

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jun SOMEYA
Doclet 1190-0596P
Filed March 11, 2004
New Application
Birch, Stewart, Kolasch
& Birch, LLP
(703) 205-8000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 3月27日

出願番号

Application Number:

特願2003-087617

[ST.10/C]:

[JP2003-087617]

出願人

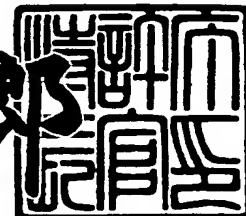
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035204

【書類名】 特許願

【整理番号】 544310JP01

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/66
G02F 1/133
G09G 3/36

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 染谷 潤

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083840

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 実

【代理人】

【識別番号】 100116964

【弁理士】

【氏名又は名称】 山形 洋一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ処理方法、画像データ処理回路および液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示装置に入力される画像データを符号化、遅延処理および復号化した再生分の前回フレームの画像データ（以下、再生前回画像データ D_{b0} と記載）と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生分の今回フレームの画像データ（以下、再生今回画像データ D_{b1} と記載）との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算し、

前記第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、前記再生前回画像データ D_{b0} と、符号化および復号化されない元の今回フレームの画像データ（以下、元今回画像データ D_{i1} と記載）との間の第 2 の変化量（1）を用いて、元今回画像データ D_{i1} を補正し、

前記第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、該第 1 の変化量 D_{v1} と符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} から 2 次再生される前回フレームの画像データ（以下、2 次再生前回画像データ D_{p0} と記載）と、元今回画像データ D_{i1} との間の第 2 の変化量（2）を用いて、元今回画像データ D_{i1} を補正することで、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルの補正を抑制する

ことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 2】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理方法であって、

液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算するステップと、

第 1 の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} と

から、2次再生前回画像データ D_{p0} を再生するステップと、

第1の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択するステップと、

前記画像データを選択するステップで選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量を演算するステップと、

第2の変化量に対応させて元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを制御するステップ

を有することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項3】 前記画像データを選択するステップで、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定された第1のしきい値より多い場合には、再生前回画像データ D_{b0} を選択し、

前記画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを制御するステップでは、液晶表示装置の応答速度特性による遅れを補償するように、元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の画像データ処理方法。

【請求項4】 前記画像データを選択するステップで、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定された第1のしきい値より少ない場合には、2次再生前回画像データ D_{p0} を選択し、

前記画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを制御するステップでは、液晶表示装置の応答速度特性による遅れを補償するように、元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルの補正を抑制する

ことを特徴とする請求項2に記載の画像データ処理方法。

【請求項5】 前記第2の変化量を演算するステップで、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が第1のしきい値より多い場合には、再生前回画像データ D_{b0} と元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量(1)を演算し、

第 1 の変化量 $Dv1$ の絶対値が第 1 のしきい値より少ない場合には、2 次再生前回画像データ $Dp0$ と元今回画像データ $Di1$ との間の第 2 の変化量 (2) を演算する

ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像データ処理方法。

【請求項 6】 前記画像表示信号の電圧レベルを補正するステップでは、前記第 2 の変化量の絶対値が予め設定された第 2 のしきい値より多い場合には、該第 2 の変化量に対応させて前記画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、

前記第 2 の変化量の絶対値が予め設定された第 2 のしきい値より少ない場合には、元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の電圧レベルの補正を抑制する

ことを特徴とする請求項 2 ～ 5 の何れかに記載の画像データ処理方法。

【請求項 7】 液晶表示装置に入力される画像データを符号化、遅延処理および復号化した再生前回画像データ $Db0$ と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ $Db1$ との間の第 1 の変化量 $Dv1$ を演算し、

前記第 1 の変化量 $Dv1$ の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく今回フレームの画像データの補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用して、前記再生前回画像データ $Db0$ と、符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ と、から対応する補正值のデータを検出し、該補正值のデータを用いて、元今回画像データ $Di1$ を補正し、

前記第 1 の変化量 $Dv1$ の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、前記ルックアップテーブルを使用して、該第 1 の変化量 $Dv1$ と符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ から再生される 2 次再生前回画像データ $Dp0$ と、元今回画像データ $Di1$ と、から対応する補正值のデータを検出し、該補正值のデータを用いて、元今回画像データ $Di1$ を補正することで元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の補正電圧レベルの補正を抑制する

ことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 8】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理方法であって、

液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算するステップと、

第 1 の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから、2 次再生前回画像データ D_{p0} を再生するステップと、

第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2 次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択するステップと、

任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく今回フレームの画像データの補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用し、前記画像データを選択するステップで選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正值のデータを検出するステップと、

前記補正值のデータにより元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正するステップ

を有することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 9】 前記画像表示信号の電圧レベルを補正するステップでは、前記ルックアップテーブルにおける任意の前回画像データ、任意の今回画像データ、および、応答時間に基づく補正值の各データを予め複数段階に設定しておき、

複数段階の補正值のデータに対応させて、元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベル

を補正する

ことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 0】 液晶表示装置に入力される画像データを符号化、遅延処理および復号化した再生前回画像データ D_{b0} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算し、

前記第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用して、前記再生前回画像データ D_{b0} と、符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} と、から対応する補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を検出し、該補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を用いて、元今回画像データ D_{i1} を補正し、

前記第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、前記ルックアップテーブルを使用して、該第 1 の変化量 D_{v1} と符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} から再生される 2 次再生前回画像データ D_{p0} と、元今回画像データ D_{i1} と、から対応する補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を検出し、該補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を用いて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の補正電圧レベルの補正を抑制する

ことを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項 1 1】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理方法であって、

液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第 1 の変化量 D_v

1を演算するステップと、

第1の変化量 D_v1 と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから、2次再生前回画像データ D_{p0} を再生するステップと、

第1の変化量 D_v1 の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択するステップと、

任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用し、前記画像データを選択するステップで選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を検出することで前記画像表示信号の電圧レベルを補正して出力するステップ

を有することを特徴とする画像データ処理方法。

【請求項12】 前記画像表示信号の電圧レベルを補正するステップでは、前記ルックアップテーブルにおける任意の前回画像データ、任意の今回画像データ、および、応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} の各データを予め複数段階に設定しておき、

複数段階の補正今回画像データ値 D_{j1} に対応させて、元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する

ことを特徴とする請求項11に記載の画像データ処理方法。

【請求項13】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理回路であって、

液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化してから1フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第1の変化量 D_v

1 を演算する変化量算出部と、

第1の変化量 D_v1 と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから2次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ2次再生部と、

第1の変化量 D_v1 の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

前記前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量を演算し、該第2の変化量に対応させて元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ補正部と

を備えることを特徴とする画像データ処理回路。

【請求項14】 前記前回フレーム画像データ選択部は、第1の変化量 D_v1 の絶対値が予め設定された第1のしきい値より多い場合には、再生前回画像データ D_{b0} を選択し、第1の変化量 D_v1 の絶対値が第1のしきい値より少ない場合には、2次再生前回画像データ D_{p0} を選択する

ことを特徴とする請求項13に記載の画像データ処理回路。

【請求項15】 前記画像データ補正部は、前記前回フレーム画像データ選択部の出力が再生前回画像データ D_{b0} の場合には、液晶表示装置の応答速度特性による遅れを補償するように、元今回画像データ D_{i1} を補正し、

前記前回フレーム画像データ選択部の出力が2次再生前回画像データ D_{p0} の場合には、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを抑制する

ことを特徴とする請求項14に記載の画像データ処理回路。

【請求項16】 前記画像データ補正部は、前記前回フレーム画像データ選択部の出力が再生前回画像データ D_{b0} の場合には、該再生前回画像データ D_{b0} と元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量(1)を演算し、

前記前回フレーム画像データ選択部の出力が2次再生前回画像データ D_{p0} の

場合には、該 2 次再生前回画像データ D_{p0} と元今回画像データ D_{i1} との間の第 2 の変化量 (2) を演算する

ことを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の画像データ処理回路。

【請求項 1 7】 前記前回フレーム画像データ選択部は、符号化および復号化した静止画像の 1 フレームの画像データと、符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した前記静止画像の 1 フレームの画像データとを用いて前記変化量算出部で予め算出された両画像データ間の変化量を、第 1 のしきい値として予め設定する

ことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 5 の何れかに記載の画像データ処理回路。

【請求項 1 8】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理回路であって、

符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算する変化量算出部と、

第 1 の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから 2 次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ 2 次再生部と、

第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2 次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

元前回画像データ D_{i0} と元今回画像データ D_{i1} に対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前記前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正值のデータを検出し、該補正值のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを制御する画像データ補正部と

を備えることを特徴とする画像データ処理回路。

【請求項 19】 前記画像データ補正部は、前記ルックアップテーブルに元前回画像データ D_{i0} 、元今回画像データ D_{i1} の値の値、および、応答時間に基づく補正値の各データを予め複数段階に設定し、

複数段階の応答時間に基づく補正値のデータに対応させて、元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを制御する

ことを特徴とする請求項 18 に記載の画像データ処理回路。

【請求項 20】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理回路であって、

符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算する変化量算出部と、

第 1 の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから 2 次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ 2 次再生部と、

第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2 次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

元前回画像データ D_{i0} と元今回画像データ D_{i1} に対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前記前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正今回画像データ値 D_{j1} を検出して出力する画像データ補正部と

を備えることを特徴とする画像データ処理回路。

【請求項 2 1】 前記画像データ補正部は、前記ルックアップテーブルにおける任意の前回画像データ、任意の今回画像データ、および、応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} の各データを予め複数段階に設定し、複数段階の補正今回画像データ値 D_{j1} に対応させて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを制御することを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像データ処理回路。

【請求項 2 2】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正して画像を表示させる液晶表示装置であって、

符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算する変化量算出部と、

第 1 の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから 2 次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ 2 次再生部と、

第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2 次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

前記前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} との間の第 2 の変化量を演算し、該第 2 の変化量に対応させて元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを制御する画像データ補正部と、

前記画像データ補正部で補正された元今回画像データ D_{i1} により表示される画像を出力する表示部と

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2 3】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるま

での時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正して画像を表示させる液晶表示装置であって、

符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、符号化してから1フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第1の変化量 D_{v1} を演算する変化量算出部と、

第1の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから2次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ2次再生部と、

第1の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正値が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前記前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正値のデータを検出し、該補正値のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ補正部と、

前記画像データ補正部で補正された元今回画像データ D_{i1} により表示される画像を出力する表示部と

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】 液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正して画像を表示させる液晶表示装置であって、

符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、符号化してから1フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第1の変化量 D_{v1}

1 を演算する変化量算出部と、

第 1 の変化量 $D_v 1$ と、符号化および復号化しない元今回画像データ $D_i 1$ とから 2 次再生前回画像データ $D_p 0$ を再生する前回フレーム画像データ 2 次再生部と、

第 1 の変化量 $D_v 1$ の絶対値の多少により、再生前回画像データ $D_b 0$ と、2 次再生前回画像データ $D_p 0$ とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正された補正今回画像データ値 $D_j 1$ が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前記前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ $D_i 1$ とから、対応する応答時間に基づく補正今回画像データ値 $D_j 1$ を出力する画像データ補正部と、

前記画像データ補正部で補正された補正今回画像データ $D_j 1$ により表示される画像を出力する表示部と

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、液晶表示装置を駆動させる際の液晶の応答速度を改善するために画像データを補正する処理方法に関し、特に、液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶パネルは、駆動電圧をかけることによって分子の向きを変えることができるので、光の透過率を増減させることで画像の階調表示が可能であり、また、厚

みが薄く軽量であるため、テレビジョン受信機、コンピュータのディスプレイ装置、携帯情報端末の表示部等の表示装置として広く用いられている。しかし、液晶パネルに用いられている液晶は、累積応答効果により透過率が変化するため、変化の早い動画に対応できないという欠点がある。こうした問題を解決するために、画像データの階調等の表示内容が変化する時の液晶駆動電圧を通常の駆動電圧よりも大きくすることにより、液晶の応答速度を改善する方法が知られている。

【 0 0 0 3 】

例えば、液晶パネルに入力する映像信号を、A/D変換回路によって所定の周波数のクロックでサンプリングしてデジタル形式の画像データに変換し、その画像データを分岐させて、一方の画像データは現在（今回フレーム）の画像データとしてそのまま比較回路に入力させ、他方の画像データは出力画像メモリにより1フレームに相当する期間遅延させることで前回フレームの画像データとして比較回路に入力させる。比較回路では、今回フレームの画像データと、1フレーム前のものである前回フレームの画像データとを比較し、両画像データ間の輝度変化を表す輝度変化信号を、今回フレームの画像データと共に駆動回路に出力する。駆動回路では、入力する輝度変化信号の輝度値が増加した画素については通常の液晶駆動電圧より高い駆動電圧を与えて液晶パネルの表示画素を駆動し、輝度値が減少した画素については通常の液晶駆動電圧より低い電圧を与えて駆動する。このように、今回のフレームの画像データと1フレーム前の前回のフレームの画像データとの間で輝度値が変化する場合には、液晶駆動電圧を通常の液晶駆動電圧よりも大きくすることにより、液晶の応答速度を改善することができる（例えば、特許文献1参照）。

【 0 0 0 4 】

また、上記した液晶の応答速度の改善例では、現在（今回フレーム）の画像データと1フレーム前の前回フレームの画像データを比較して輝度変化を検出するために、メモリ手段や遅延手段としては比較的高価なフレームメモリ等を用いて前回フレームの画像データを得ている。近年の画面の大型化により液晶パネルの表示画素数が多くなっていることから1フレーム分の画像データも増加している

ので、1 フレーム遅延させるために用いられる画像メモリの容量も大きくする必要が生じており、フレームメモリ等の画像メモリの容量の増加は液晶表示装置のコストを上昇させることになる。この画像メモリの容量の増加を抑えるために、複数の画素に画像メモリの1 アドレスを割り当てることで画像メモリ容量を減少させる方法が知られている。例えば、縦横1 画素おきに画素データを間引くことで4 つの画素に画像メモリの1 アドレスを割り当てて記憶し、画像メモリから画素データを読み出す際には、間引いた画素のデータは記憶した画素と同じ画像データを複数回読み出すようにすることで、画像メモリの容量を削減することができる（例えば、特許文献2 参照）。

【0 0 0 5】

【特許文献1】

特許第2 6 1 6 6 5 2 号公報 （第3 頁－5 頁、第1 図）

【特許文献2】

特許第3 0 4 1 9 5 1 号公報 （第2 頁－4 頁、第2 図）

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した特許文献1 の例のように符号化および復号化した画像データには、符号化前の画像データに対して誤差が発生する。従って、例えば、符号化および復号化された画像データから検出された輝度値の変化に基づいて符号化しない今回のフレームの画像データを補正する場合には、符号化および復号化された前回フレームの画像データと符号化しない今回フレームの画像データとの間の輝度値には誤差があるため、正しく今回フレームの画像データを補正できない場合がある。特に、画像データが静止画像のデータである場合で、符号化および復号化された前回フレームの画像データの輝度値と符号化しない今回フレームの画像データの輝度値との間に誤差がある場合には、補正の必要がないにもかかわらず静止画像の画像データを誤って補正してしまい、液晶表示装置の画像表示品質を悪化させてしまうという問題がある。

【0 0 0 7】

また、上記した特許文献2 の例のようにフレームメモリに記憶する画像データ

を縦横 1 画素おき等のような単純ルールで削減する場合は、間引かれた画素データを隣接する画素データで代替えして再生した画像データには、時間的な変化量が正しく算出されない場合がある。その場合には、画像データの補正に用いる変化量に誤差が有るため、画像データの補正が正しく実施されず、液晶表示装置の応答速度を改善する効果が減少するという問題がある。

【 0 0 0 8 】

また、符号化および復号化された前回フレームの画像データと符号化しない今回フレームの画像データとの間の輝度値の誤差は、上記したフレームメモリに記憶する画像データを削減する場合にはさらに増大するため、画像データを誤って補正する事態が増加し、液晶表示装置の画像表示品質の悪化がさらに顕著になる。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、液晶表示装置において、静止画等の画像の変化が少ない場合でも誤補正による画像表示品質の悪化を抑制でき、画像データを処理途中で使用するメモリの容量を削減しても画像データの時間的な変化量を求める際の誤差を抑制できる画像データ処理方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するため、本発明の 1 つの画像データ処理方法では、液晶表示装置に入力される画像データを符号化、遅延処理および復号化した再生分の前回フレームの画像データである再生前回画像データ D_{b0} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生分の今回フレームの画像データである再生今回画像データ D_{b1} との間の第 1 の変化量 D_{v1} を演算し、

第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、再生前回画像データ D_{b0} と、符号化および復号化されない元の今回フレームの画像データである元今回画像データ D_{i1} との間の第 2 の変化量 (1) を用いて、元今回画像データ D_{i1} を補正し、

第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、

該第1の変化量 $Dv1$ と符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ から2次再生される前回フレームの画像データである2次再生前回画像データ $Dp0$ と、元今回画像データ $Di1$ との間の第2の変化量(2)を用いて、元今回画像データ $Di1$ を補正することで、元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の電圧レベルの補正を抑制する。

【0011】

また、本発明の他の画像データ処理方法では、第1の変化量 $Dv1$ の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく今回フレームの画像データの補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用して、再生前回画像データ $Db0$ と、符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ と、から対応する補正值のデータを検出し、該補正值のデータを用いて、元今回画像データ $Di1$ を補正し、

第1の変化量 $Dv1$ の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、ルックアップテーブルを使用して、該第1の変化量 $Dv1$ と符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ から再生される2次再生前回画像データ $Dp0$ と、元今回画像データ $Di1$ と、から対応する補正值のデータを検出し、該補正值のデータを用いて、元今回画像データ $Di1$ を補正することで元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の補正電圧レベルの補正を抑制するようにしても良い。

【0012】

また、本発明の他の画像データ処理方法では、第1の変化量 $Dv1$ の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 $Dj1$ が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用して、再生前回画像データ $Db0$ と、符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ と、から対応する補正された補正今回画像データ値 $Dj1$ を検出し、該補正された補正今回画像データ値 $Dj1$ を用いて、元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、

第1の変化量 $Dv1$ の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、ルックアップテーブルを使用して、該第1の変化量 $Dv1$ と符号化および復号化されない元今回画像データ $Di1$ から再生される2次再生前回画像データ $Dp0$ と、元今回画像データ $Di1$ と、から対応する補正された補正今回画像データ値 $Dj1$ を検出し、該補正された補正今回画像データ値 $Dj1$ を用いて、元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の補正電圧レベルの補正を抑制するようにしても良い。

【0013】

また、本発明の画像データ処理回路は、液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ処理回路であって、

液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ $Db1$ と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化してから1フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ $Db0$ との間の第1の変化量 $Dv1$ を演算する変化量算出部と、

第1の変化量 $Dv1$ と、符号化および復号化しない元今回画像データ $Di1$ とから2次再生前回画像データ $Dp0$ を再生する前回フレーム画像データ2次再生部と、

第1の変化量 $Dv1$ の絶対値の多少により、再生前回画像データ $Db0$ と、2次再生前回画像データ $Dp0$ とから、何れか一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部と、

前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ $Di1$ との間の第2の変化量を演算し、該第2の変化量に対応させて元今回画像データ $Di1$ を補正することで元今回画像データ $Di1$ における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ補正部とを備える。

【0014】

また、本発明の他の画像データ処理回路は、画像データ補正部が、元前回画像データ D_{i0} と元今回画像データ D_{i1} に対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正値が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正値のデータを検出し、該補正値のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正するようにしても良い。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の他の画像データ処理回路は、画像データ補正部が、元前回画像データ D_{i0} と元今回画像データ D_{i1} に対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正今回画像データ値 D_{j1} を検出して出力するようにしても良い。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の液晶表示装置は、液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正して画像を表示させる液晶表示装置であって、

符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、符号化してから1フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第1の変化量 D_{v1} を演算する変化量算出部と、

第1の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから2次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ2次再生部と、

第1の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択する前回フ

レーム画像データ選択部と、

前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} との間の第 2 の変化量を演算し、該第 2 の変化量に対応させて元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する画像データ補正部と、

画像データ補正部で元今回画像データ D_{i1} が補正された補正今回画像データ D_{j1} により表示される画像を出力する表示部とを備える。

【0017】

また、本発明の他の液晶表示装置は、画像データ補正部が、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正值のデータを検出し、該補正值のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正するようにしても良い。

【0018】

また、本発明の他の液晶表示装置は、画像データ補正部が、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを記憶し、前回フレーム画像データ選択部で選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正今回画像データ値 D_{j1} を出力するようにしても良い。

【0019】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

入力端子 1 は、液晶表示装置に画像を表示させるための画像データが入力される端子である。受信部 2 は、入力端子 1 から受信した画像データに対して選局お

よび復調等の処理を実施することにより、1フレーム分の現在（今回フレーム）の画像データであり、補正される元の今回フレームの画像データである元今回画像データD i 1を順次出力する。従って、元今回画像データD i 1は、符号化および復号化されていない。画像データ処理回路3は、符号化部4、遅延部5、復号化部6、7、変化量算出部8、前回フレーム画像データ2次再生部9、前回フレーム画像データ選択部10、および、画像データ補正部11からなり、元今回画像データD i 1に対応した補正された今回フレームの補正画像データD j 1を生成する。表示部12は、一般的な液晶表示パネルにより構成され、画像データに対応する画像の輝度または濃度等の画像を表示するための信号電圧を液晶に印加することにより表示動作を行う。

【0020】

符号化部4は、元今回画像データD i 1を符号化した符号化画像データD a 1を出力する。ここでの符号化は、データ圧縮を伴うものであり、元今回画像データD i 1のデータ量を減少させることができる。元今回画像データD i 1の符号化としては、FBTCやGBTCなどのブロック符号化（BTC）を用いることができる。また、JPEGといった直行変換を用いた符号化、JPEG-LSといった予測符号化、JPEG2000といったウェーブレット変換など、静止画用の符号化方式であれば任意のものを用いることができる。尚、こうした静止画用の符号化方法は、符号化前の画像データと復号化された画像データが完全に一致しない非可逆符号化であっても適用することが可能である。

【0021】

遅延部5は、符号化画像データD a 1が入力されるとともに、元今回画像データD i 1の1フレーム前の画像データが符号化された符号化画像データD a 0を出力する。従って、符号化画像データD a 0は、補正される元の前回フレームの画像データである元前回画像データD i 0が符号化されたものである。また、遅延部5は、符号化画像データD a 1を1フレーム期間記憶するメモリにより構成される。よって、元今回画像データD i 1の符号化率（データ圧縮率）を高くするほど、符号化画像データD a 1を遅延するために必要な遅延部5のメモリの容量を少なくすることができる。

【0022】

復号化部6は、符号化画像データD a 1を復号化することにより、元今回画像データD i 1により表される今回フレーム画像に対応する再生分の再生今回フレーム画像データD b 1を出力する。また、復号化部7は、復号化部6の出力と同時に、遅延部5により遅延された符号化画像データD a 0を復号化することにより、今回フレーム画像の1フレーム前の画像に対応する再生分の再生前回フレーム画像データD b 0を出力する。

【0023】

変化量算出部8は、今回フレーム画像の1フレーム前の画像に対応する再生前回フレーム画像データD b 0から今回フレーム画像に対応する再生今回フレーム画像データD b 1を減算することで、各画素ごとの変化量D v 1を演算して出力する。前回フレーム画像データ2次再生部9は、元今回画像データD i 1に変化量D v 1を加算することで、元今回画像データD i 1の1フレーム前に対応する2次再生分である2次再生前回フレーム画像データD p 0を算出する。

【0024】

前回フレーム画像データ選択部10は、変化量算出部8が出力する変化量D v 1の絶対値に基づいて、その変化量D v 1の絶対値が任意に設定することが可能なしきい値S H 0より大きい場合に、復号化部7が出力する再生前回フレーム画像データD b 0を前回フレーム画像データD q 0として画像データ補正部11に出力し、変化量D v 1の絶対値がS H 0より小さい場合に前回フレーム画像データ2次再生部9が出力する2次再生前回フレーム画像データD p 0を前回フレーム画像データD q 0として出力する。

【0025】

画像データ補正部11は、元今回画像データD i 1、および、前回フレーム画像データD q 0から、今回フレーム画像の輝度値が前フレーム画像データとの間で変化する場合、液晶が1フレーム期間内に当該今回フレーム画像の輝度値に対応する透過率となるように補正画像データD j 1を出力する。ここでは、液晶表示装置の応答速度特性による遅れを補償するように、元今回画像データD i 1における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正している。この画像データ

補正部 1 1 は、後述する表示部 1 2 等の液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正するものである。

【 0 0 2 6 】

表示部 1 2 は、液晶パネルが用いられた液晶表示装置であり、補正画像データ $D_j 1$ に基づく所定の電圧を液晶に印加することにより画像を表示する。

【 0 0 2 7 】

ここで、復号化部 7 が出力する再生前回フレーム画像データ $D_b 0$ と、前回フレーム画像データ 2 次再生部 9 が出力する 2 次再生前回フレーム画像データ $D_p 0$ の違いについて詳細に説明する。まず、前回フレーム画像データ選択部 1 0 が前回フレーム画像データ $D_q 0$ として、変化量 $D_v 1$ の絶対値にかかわらず常に再生前回フレーム画像データ $D_b 0$ を出力する場合を考える。

【 0 0 2 8 】

再生前回フレーム画像データ $D_b 0$ は、前述したとおり元今回画像データ $D_i 1$ に対して 1 フレーム前の画像データに対応する復号化画像データである。したがって、画像データ補正部 1 1 は、常に元今回画像データ $D_i 1$ と 1 フレーム前の再生前回フレーム画像データ $D_b 0$ から補正画像データ $D_j 1$ を生成することになる。

【 0 0 2 9 】

入力端子 1 から入力される画像データが動画像、すなわち各フレームで画像が異なる場合、画像データ補正部 1 1 は画像データの時間的な変化に応じた補正を行うが、再生前回フレーム画像データ $D_b 0$ は符号化部 4 および復号化部 7 による復号化誤差を含むので、この誤差の分が補正の誤差として補正画像データ $D_j 1$ に含まれることになる。もちろん、この復号化誤差が補正量に対して十分に小さいことが望まれることはいうまでもない。

【 0 0 3 0 】

一方、入力端子 1 から入力される画像データが静止画像、すなわち、各フレー

ムで画像が同じ場合、画像データは時間的な変化を持たないので、画像データ補正部 1 1 は画像データの補正を行わずに元今回画像データ D_{i1} が画像データ D_{j1} として出力されることが理想的である。しかし、上述したとおり再生前回フレーム画像データ D_{b0} は復号化誤差を含むことから、静止画像の場合であっても元今回画像データ D_{i1} と再生前回フレーム画像データ D_{b0} は一致しない。その結果、画像データ補正部 1 1 は元今回画像データ D_{i1} に不必要な補正を加えてしまうことになる。静止画の場合、この補正の誤差が雑音として今回フレーム画像に加算されることになるため、この誤差を無視することはできない。

【 0 0 3 1 】

次に、前回フレーム画像データ選択部 1 0 が、前回フレーム画像データ D_{q0} として、変化量 D_{v1} の絶対値にかかわらず常に 2 次再生前記フレーム画像データ D_{p0} を出力する場合を考える。

【 0 0 3 2 】

入力端子 1 から入力される画像データが動画像の場合、2 次再生前記フレーム画像データ D_{p0} は、元今回画像データ D_{i1} と変化量 D_{v1} から演算されるため、2 次再生前記フレーム画像データ D_{p0} には、今回フレーム画像に対応する再生今回フレーム画像データ D_{b1} の復号化誤差と 1 フレーム前の画像データに対応する再生前回フレーム画像データ D_{b0} の復号化誤差が重畳あるいは相殺された状態で含まれる。この誤差は、前述した再生前回フレーム画像データ D_{b0} のみの復号化誤差に対して大きくなる場合と小さくなる場合があるが、一般的には大きくなる傾向にあると考えてよい。このように動画像の場合には、補正画像データ D_{j1} (2 次再生前記フレーム画像データ D_{p0}) には、再生前回フレーム画像データ D_{b0} 、 D_{b1} の復号化誤差が含まれることになる。

【 0 0 3 3 】

一方、入力画像データが静止画像の場合、今回フレーム画像に対応する再生今回フレーム画像データ D_{b1} と 1 フレーム前の画像データに対応する再生前回フレーム画像データ D_{b0} はともに復号化誤差を含むが、この二つの復号化画像データに含まれる誤差は同じであることは容易に理解できる。したがって、静止画の場合、これら二つの再生前回フレーム画像データ D_{b0} 、 D_{b1} の誤差が完全

に相殺されて、変化量 D_v1 は符号化・復号化処理を行わなかった時と同様に0になり、2次再生前回フレーム画像データ D_p0 は元今回画像データ D_i1 と等しくなる。この2次再生前回フレーム画像データ D_p0 が前回フレーム画像データ選択部10で前回フレーム画像データ D_q0 として画像データ補正部11に出力されるので、画像データ補正部11では、前述した常に再生前回フレーム画像データ D_b0 を出力する場合のような不必要な補正を行うことがない。

【0034】

以上から、前回フレーム画像データ選択部10において、変化量 D_v1 の絶対値がしきい値 $SH0$ より小さい場合は、静止画に有利な2次再生前回フレーム画像データ D_p0 を選択し、変化量 D_v1 の絶対値が任意に設定することが可能なしきい値 $SH0$ より大きい場合は、動画に有利な再生前回フレーム画像データ D_b0 を選択することで、画像データ補正部11が出力する補正画像データ D_j1 に含まれる符号化・復号化にともなう誤差を少なくすることができる。ことがわかる。

【0035】

なお、本実施の形態の符号化部4および復号化部6、7の組み合わせは、可逆符号化のものでは構成されない。例えば、符号化部4および復号化部6、7が可逆符号化として構成される場合には、上記した符号化・復号化の誤差の影響はなくなるので、符号化部6、変化量算出部8、前回フレーム画像データ2次再生部9、および、前回フレーム画像データ選択部10が不要となる。その場合には、復号化部7が出力する再生前回フレーム画像データ D_b0 を、常に前回フレーム画像データ D_q0 として画像データ補正部11に入力すればよいことになり、回路が簡略化される。本実施の形態では、そのような可逆符号化のものではなく、非可逆符号化の符号化部4および復号化部6、7の組み合わせを対象としている。

【0036】

図2は、本実施の形態で変化量 D_v1 の絶対値が任意に設定することができるしきい値 $SH0$ より小さい場合の符号化・復号化の誤差が補正画像データに与える影響の一例を示す図であり、フレームメモリ等の画像データ記憶手段に格納さ

れる輝度等の符号化画像データを縦列 a ~ d と横列 A ~ D で示されるアドレスに配置した図である。

【 0 0 3 7 】

図 2 (a) は、元今回フレーム画像データ D i 1 の 1 フレーム前の画像を表す元前回画像データ D i 0 の値の一例を示す図である。図 2 (b) は、図 2 (a) に示した元前回画像データ D i 0 に対応する符号化画像データ D a 0 の一例を示す図である。図 2 (c) は、図 2 (b) に示した符号化画像データ D a 0 を復号化した再生前回フレーム画像データ D b 0 の一例を示す図である。

【 0 0 3 8 】

図 2 (d) は、符号化も復号化もされない元の今回フレーム画像を表す元今回画像データ D i 1 の値の一例を示す図である。図 2 (e) は、図 2 (d) に示した元今回画像データ D i 1 に対応する符号化画像データ D a 1 の一例を示す図である。図 2 (f) は、図 2 (e) に示した符号化画像データ D a 1 を復号化した再生今回フレーム画像データ D b 1 の一例を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 2 (g) は、図 2 (c) に示した再生前回フレーム画像データ D b 0 、および、図 2 (f) に示した再生今回フレーム画像データ D b 1 により生成される変化量 D v 1 の値の一例を示す図である。図 2 (h) は、前回フレーム画像データ選択部 1 0 で選択されて画像データ補正部 1 1 に出力される前回フレーム画像データ D q 0 の値を示している。

【 0 0 4 0 】

図 2 (d) に示した元今回画像データ D i 1 の各値は、図 2 (a) に示した 1 フレーム前の元前回画像データ D i 0 の各値から変化しておらず、静止画の場合である。また、図 2 (b) 、 (e) は、F T B C 符号化によって得られる符号化画像データを示しており、代表値 (L a 、 L b) を 8 ビットとし、各画素に 1 ビットを割り当てている。

【 0 0 4 1 】

符号化前の図 2 (a) 、 (d) と、符号化後に復号化されて再生された図 2 (c) 、 (f) とを比較してみるとわかるように、再生された図 2 (c) 、 (f)

の各値には誤差が生じている。このように、再生今回フレーム画像データ D_{b1} 、再生前回フレーム画像データ D_{b0} に符号化・復号化に伴う誤差が生じた場合においても、図 2 (c) および図 2 (f) の各値は同値になるので、再生今回フレーム画像データ D_{b1} および再生前回フレーム画像データ D_{b0} の差である図 2 (g) の変化量 D_{v1} に示した各値は 0 になる。

【 0 0 4 2 】

本実施の形態では、2 次再生前回フレーム画像データ D_{p0} は、図 2 (d) の元今回画像データ D_{i1} の値と図 2 (g) の変化量 D_{v1} との和であるが、図 2 (g) の変化量 D_{v1} に示した各値は 0 であるので、2 次再生前回フレーム画像データ D_{p0} の各値が元今回画像データ D_{i1} の各値と同一となる。従って、図 2 (h) に示した前回フレーム画像データ選択部 10 から出力される前回フレーム画像データ D_{q0} の値は、図 2 (d) の元今回画像データ D_{i1} の値と同一になる。この値が画像データ補正部 11 に出力される。

【 0 0 4 3 】

画像データ補正部 11 に入力される元今回画像データ D_{i1} は、符号化部 4 による画像の符号化処理が施されていないデータである。従って、静止画像データである図 2 の各データが入力される画像データ補正部 11 では、元今回画像データ D_{i1} と、その元今回画像データ D_{i1} と同一である前回フレーム画像データ D_{q0} が入力され、静止画像の場合の補正されない補正画像データ D_{j1} を表示部 12 に出力することができる。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、本実施の形態の補正画像データ D_{j1} が入力された表示部 12 の表示輝度を示す図である。

図 3 (a) は、比較のために表示部 12 に入力される元今回画像データ D_{i1} の値の変化を示し、図 3 (b) は、表示部 12 に入力される補正画像データ D_{j1} の値の変化を示し、図 3 (c) は、表示部 12 に補正画像データ D_{j1} に基づく電圧が印加されたときの表示輝度の変化を示している。

【 0 0 4 5 】

図 3 (b) では、輝度値が変化する際にその輝度値を増加あるいは減少させて

補正する場合を示し、 V_1 、 V_2 が補正值の量を示している。この補正值の量については、更に詳しく後述する。図3(c)においては、破線が補正前の元今回画像データ D_{i1} による表示輝度の変化であり、実線が元今回画像データ D_{i1} を補正值 V_1 、 V_2 で補正し続けた場合の表示輝度の変化である。

【0046】

表示部12では、図3(b)に示したような補正画像データ D_{j1} に基づく電圧を液晶に印加することにより、図3(c)に示すように、略1フレーム期間内に所定の表示輝度(透過率)となるように液晶を駆動することができる。

【0047】

図4は、図3(c)に示す略1フレーム期間内に所定の表示輝度(透過率)を得るための液晶に印加する電圧を示す図である。

【0048】

図4は、1フレーム期間経過時の液晶の目標とする透過率が50%の場合であり、通常の電圧 V_{50} では1フレーム期間経過時の液晶の透過率は50%に達していない。ところが、図3(b)に示したように V_1 だけ増加するように補正した電圧である V_{75} を印加した場合、1フレーム期間経過時の液晶の透過率が50%に達する。よって、図4では、液晶の電圧を V_{75} とすることにより1フレーム期間内に液晶を所望の透過率50%とすることができることがわかる。例えば、図3(a)の元今回画像データ D_{i1} が0から127に変化する場合では、当該今回フレーム画像データ D_{j1} を画像データ補正部11で $D_{j1} = 191$ に補正して表示部11に出力することにより、1フレーム期間内に所望の透過率となる電圧を液晶に印加することができることになる。

【0049】

図5は、図1に示した画像データ処理回路の画像データの処理方法を示すフローチャートである。

まず、入力端子1から受信部2を経由して元今回フレーム画像データ D_{i1} が画像データ処理回路3に入力される($St1$)と、符号化部4では、元今回フレーム画像データ D_{i1} を符号化して圧縮し、データ容量を削減符号化画像データ D_{a1} を出力する($St2$)。符号化画像データ D_{a1} は遅延部5に入力され、

遅延部 5 では、その符号化画像データ $D a 1$ を 1 フレーム期間だけ遅延させて出力する。従って、符号化画像データ $D a 1$ が入力されると、遅延部 5 からは、今回入力した画像データより 1 フレーム前の画像データである符号化画像データ $D a 0$ が出力される (S t 3)。符号化画像データ $D a 0$ は、復号化部 7 に入力され、復号化部 7 では、入力した符号化画像データ $D a 0$ を復号化して再生前回フレーム画像データ $D b 0$ を出力する (S t 4)。

【 0 0 5 0 】

符号化部 4 から出力された符号化画像データ $D a 1$ は、復号化部 6 にも入力され、復号化部 6 では、入力した符号化画像データ $D a 1$ を復号化して再生今回フレーム画像データ $D b 1$ を出力する (S t 5)。再生前回フレーム画像データ $D b 0$ および再生今回フレーム画像データ $D b 1$ は、変化量算出部 8 に入力されて、例えば、再生前回フレーム画像データ $D b 0$ から再生今回フレーム画像データ $D b 1$ を減算した両者の差分が各画素毎に変化量 $D v 1$ として出力される (S t 6)。この変化量 $D v 1$ は、再生前回フレーム画像データ $D b 0$ から再生今回フレーム画像データ $D b 1$ のように、時間的に異なる少なくとも 2 つのフレームの復号化された再生画像データを用いて各フレームの画像データ毎に時間的な変化を検出するものである。

【 0 0 5 1 】

変化量 $D v 1$ は、前回フレーム画像データ 2 次再生部 9 に入力され、前回フレーム画像データ 2 次再生部 9 では、別途に入力した元今回フレーム画像データ $D i 1$ と変化量 $D v 1$ とを加算して 2 次再生前回フレーム画像データ $D p 0$ を再生して出力する (S t 7)。変化量 $D v 1$ は、前回フレーム画像データ選択部 1 0 にも入力され、前回フレーム画像データ選択部 1 0 では、変化量 $D v 1$ の絶対値が第 1 しきい値より大きいかな否かを判断し (S t 8)、変化量 $D v 1$ の絶対値が第 1 しきい値より大きい場合 (S t 8 : Y E S) には、別途に入力する再生前回フレーム画像データ $D b 0$ と 2 次再生前回フレーム画像データ $D p 0$ とから再生前回フレーム画像データ $D b 0$ の方を選んで、前回フレーム画像データ $D q 0$ として画像データ補正部 1 1 に出力する (S t 9)。変化量 $D v 1$ の絶対値が第 1 しきい値より大きくない場合 (S t 8 : N O) には、別途に入力する再生前回フ

レーム画像データ D_{b0} と 2 次再生前回フレーム画像データ D_{p0} とから 2 次再生前回フレーム画像データ D_{p0} の方を選んで、前回フレーム画像データ D_{q0} として画像データ補正部 1 1 に出力する (S_{t10})。

【 0 0 5 2 】

画像データ補正部 1 1 では、前回フレーム画像データ D_{q0} として再生前回フレーム画像データ D_{b0} が入力した場合には、その再生前回フレーム画像データ D_{b0} と別途に入力する元今回フレーム画像データ D_{i1} との差分から第 2 の変化量 (1) を演算し (S_{t11})、その第 2 の変化量 (1) に対応する液晶の応答時間から補正値を演算し、その補正値で元今回フレーム画像データ D_{i1} を補正して、補正画像データ D_{j1} (1) として出力する (S_{t13})。また、ステップ S_{t13} および S_{t14} における補正は、表示部 1 2 等の液晶表示装置に画像データが入力されてから表示されるまでの時間を示す応答速度特性、および、液晶表示装置に入力される前回のフレームの画像データと今回のフレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける画像を表示するための輝度あるいは濃度等の信号の電圧レベルを補正するものである。

【 0 0 5 3 】

画像データ補正部 1 1 では、前回フレーム画像データ D_{q0} として 2 次再生前回フレーム画像データ D_{p0} が入力した場合には、その 2 次再生前回フレーム画像データ D_{p0} と別途に入力する元今回フレーム画像データ D_{i1} との差分から第 2 の変化量 (2) を演算し (S_{t12})、その第 2 の変化量 (2) に対応する液晶の応答時間から補正値を演算し、補正画像データ D_{j1} (2) として出力する (S_{t14})。もちろん、第 1 の変化量 D_{v1} が 0 の場合は、第 2 の変化量 (2) も 0 となり、その補正値も 0 になるので元今回フレーム画像データ D_{i1} の補正を実施せずに、補正画像データ D_{j1} (2) として出力されることは言うまでも無い。表示部 1 2 は、補正画像データ D_{j1} の輝度値に対応する電圧を液晶に印加することにより表示動作を行う。

【 0 0 5 4 】

図 6 は、図 1 の画像データ補正部 1 1 における画像データの処理方法のさらに詳しい一例を示すフローチャートである。なお、図 6 において、図 5 と同様の部

分については重複する説明を省略する。

【0055】

図6では、図5のステップSt11からの第2変化量(1)あるいはステップSt12からの第2変化量(2)が入力した画像データ補正部11では、入力した第2変化量の絶対値が第2のしきい値より大きいかなんかを判断し(St15)、第2変化量の絶対値が第2しきい値より大きい場合(St15: YES)には、第2変化量(1)で別途に入力する元今回フレーム画像データDi1を補正して、補正画像データDj1(1)として出力する(St13)。

【0056】

第2変化量の絶対値が第2しきい値より大きくない場合(St15: NO)には、第2変化量(2)で別途に入力する元今回フレーム画像データDi1を補正して、補正を抑制した補正画像データDj1(2)を出力するか、補正を実施しない補正画像データDj1(2)を出力する(St14)。表示部12は、補正画像データDj1の輝度値に対応する電圧を液晶に印加することにより表示動作を行う。

【0057】

上記St1からSt15までの各ステップは、画像データの各画素および各フレームに対して実施されることは言うまでもない。

【0058】

また、上記の説明では、前回フレーム画像データ選択部10における処理が任意に設定することができるしきい値SH0に基づいて、2次再生前回フレーム画像データDp0と再生前回フレーム画像データDb0を選択する場合について説明したが、これに限るものではない。

【0059】

例えば、前回フレーム画像データ選択部10において2つのしきい値SH0とSH1を設け、このしきい値SH0、SH1と変化量Dv1の絶対値の関係により、以下のように前回フレーム画像データDq0を出力するように構成することができる。

【0060】

ここで、SH0とSH1の関係は、以下の関係式(1)であるものとする。

$$SH1 > SH0 \quad \dots (1)$$

【0061】

$|Dv1| < SH0$ の時、

$$Dq0 = Dp0 \quad \dots (2)$$

【0062】

$SH0 \leq |Dv1| \leq SH1$ の時、

$$Dq0 = Db0 \times (|Dv1| - SH0) / (SH1 - SH0) \\ + Dp0 \times \{1 - (|Dv1| - SH0) / (SH1 - SH0)\}$$

$\dots (3)$

【0063】

$SH1 < |Dv1|$ の時、

$$Dq0 = Db0 \quad \dots (4)$$

【0064】

上記式(2)～式(4)のように、変化量Dv1の絶対値がしきい値SH0とSH1の間の場合は、再生前回フレーム画像データDb0と2次再生前回フレーム画像データDp0から演算によって前回フレーム画像データDq0を求めることにより、変化量Dv1の微小な差による前回フレーム画像データDq0の変化を少なくすることができるので、補正量の変化による雑音が少なくなるという効果をもたらす。

【0065】

以下に、上記した本実施の形態の特徴を列挙する。

(a) 本実施の形態の画像データ処理回路は、入力される画像データDi1を符号化、遅延処理および復号化した再生前回画像データDb0と、入力される画像データDi1を符号化および復号化した再生今回画像データDb1との間の第1の変化量Dv1を演算し、第1の変化量Dv1の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、再生前回画像データDb0と、元今回画像データDi1との間の第2の変化量(1)を用いて、元今回画像データDi1における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、第1の変化量Dv1の絶対値が予め

設定されたしきい値より少ない場合には、2次再生前回画像データ D_{p0} と、元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量(2)を用いて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正している。

【0066】

(b) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、液晶表示装置に入力される画像データを符号化および復号化した再生今回画像データ D_{b1} と、液晶表示装置に入力される画像データを符号化してから1フレーム分遅延して復号化した再生前回画像データ D_{b0} との間の第1の変化量 D_{v1} を演算し、第1の変化量 D_{v1} と、符号化および復号化しない元今回画像データ D_{i1} とから、2次再生前回画像データ D_{p0} を再生し、第1の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により、再生前回画像データ D_{b0} と、2次再生前回画像データ D_{p0} とから、何れか一方の画像データを選択し、画像データを選択するステップで選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量を演算し、第2の変化量に対応させて元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正している。

【0067】

(c) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、画像データを選択する際には、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定された第1のしきい値より多い場合には、再生前回画像データ D_{b0} を選択し、その場合の画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する際には、液晶表示装置の応答速度特性による遅れを補償するように、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正している。

【0068】

(d) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、第2の変化量を演算する際には、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が第1のしきい値より多い場合には、再生前回画像データ D_{b0} と元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量(1)を演算し、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が第1のしきい値より少ない場合には、2次再生前回画像データ D_{p0} と元今回画像データ D_{i1} との間の第2の変化量(2)を演算している。

【 0 0 6 9 】

(e) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、画像データを選択する際には、第 1 のしきい値として、符号化および復号化した静止画像の 1 フレームの画像データと、符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した前記静止画像の 1 フレームの画像データとの間の変化量を用いている。

【 0 0 7 0 】

(f) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、画像表示信号の電圧レベルを補正する際には、第 2 の変化量の絶対値が予め設定された第 2 のしきい値より多い場合には、その場合の第 2 の変化量 (1) に対応させて画像データにおける画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、第 2 の変化量の絶対値が予め設定された第 2 のしきい値より少ない場合には、その場合の第 2 の変化量 (2) に対応させて元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルの補正を抑制するか、または、補正を実施しない。

【 0 0 7 1 】

(g) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、画像表示信号の電圧レベルを補正する際には、第 2 のしきい値として、符号化および復号化しない静止画像の 1 フレームの画像データと、符号化してから 1 フレーム分遅延して復号化した静止画像の 1 フレームの画像データとの間の変化量を用いている。

【 0 0 7 2 】

上記した本実施の形態の特徴により得られる効果としては、以下のようになる。

(イ) 本実施の形態の画像データ処理回路は、上記構成により、入力される画像データが静止している場合に誤差を生じないようにすることができると共に、入力される画像データが動いている場合であっても誤差を抑制することができる。

【 0 0 7 3 】

(ロ) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、符号化部 4 により元今回画像データ D_{i1} を符号化し、データ量を圧縮して遅延するので、元今回画像データ D_{i1} を 1 フレーム期間遅延するために必要なメモリの容量を削減すること

ができる。また、元今回画像データ D_{i1} の画素情報を間引かずに符号化・復号化するので、適切な値の補正画像データ D_{j1} を発生し、液晶の応答速度を正確に制御することができる。

【0074】

(ハ) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、画像データ補正部 11 は、元今回画像データ D_{i1} と前回フレーム画像データ D_{q0} に基づいて補正画像データ D_{j1} を生成するので、補正画像データ D_{j1} は、符号化・復号化の誤差の影響を受けない。

【0075】

(ニ) また、本実施の形態の画像データ処理回路は、上記構成により、画像データの時間的な変化の量に従って、画像データの補正に伴う誤差を少なくするように適切な画像データを選択することができる。

【0076】

実施の形態 2.

実施の形態 1 では、画像データ補正部 11 で、再生前回画像データ D_{b0} あるいは 2 次再生前回画像データ D_{p0} と、元今回画像データ D_{i1} との間の第 2 の変化量を演算し、以降の補正については応答速度特性、および、今回フレームと前回フレームの画像データとの間の変化量に対応させて、今回フレームの画像データにおける輝度信号等の電圧レベルを補正することを示したが、個々の画像データを画素毎に演算することは、処理装置の演算負荷を増大させるため好ましいことではない。さらに、実施の形態 1 では、補正データを求めるための演算式が単純な場合には対応が可能であっても、演算式が複雑になると演算負荷の増大等により対応できない場合がある。そこで、以下に示す実施の形態 2 では、今回と前回のフレームの画像データ値に対応する液晶の応答時間から、今回フレームの画像データに対する補正量を予め演算した補正量のテーブル（ルックアップテーブル）を格納しておき、そのテーブルを用いて補正した今回フレームの画像データを出力する場合を示す。

【0077】

なお、本実施の形態では、画像補正データ補正部 11 の内部に補正量のテーブ

ルを格納し、テーブルを用いて補正した今回フレームの画像データを出力する部分以外は、上記した実施の形態 1 と同様であるので、重複する記載は省略する。

【 0 0 7 8 】

図 7 は、本発明の本実施の形態 2 の画像データ補正部 1 1 でルックアップテーブルを利用する場合の動作の一例を模式的に示す図である。

図 7 において、マトリクスで表示された部分はルックアップテーブルであり、元今回画像データ D_{i1} および前回フレーム画像データ D_{q0} は、それぞれ 8 ビットの画像データであり、0 ~ 2 5 5 の値をとる。図 7 に示したルックアップテーブルは、2 次元に配列される 256×256 個のデータを有し、元今回画像データ D_{i1} および前回フレーム画像データ D_{q0} の両値に対応する補正画像データ $D_{j1} = dt(D_{i1}, D_{q0})$ を出力する。

【 0 0 7 9 】

以下、ルックアップテーブルを利用する場合の補正画像データ D_{j1} について図 7 および図 4 を用いて説明する。

今回フレーム画像の輝度を 8 ビット (0 ~ 2 5 5) とすると、元今回画像データ D_{i1} が例えば中心値の 1 2 7 の場合には、前回フレーム画像と今回フレーム画像との間で輝度変化が無いと判断できるので、図 4 に示した透過率が 5 0 % となるような電圧 V_{50} が液晶に印加される。同様にして、元今回画像データ D_{i1} が例えば中心値より大きい 1 9 1 の場合には、前回フレーム画像と今回フレーム画像との間で輝度変化があると判断できるので、図 4 に示した透過率 7 5 % となるような電圧 V_{75} が液晶に印加される。なお、本実施の形態における補正も図 4 で説明したように、液晶が所定の透過率に到達するには 1 フレーム期間よりも長い応答時間を要するので、今回フレーム画像の輝度値が変化する場合、1 フレーム期間経過時の透過率が所望の透過率となるように増加させた電圧を液晶に印加することにより液晶の応答速度を向上させるものである。

【 0 0 8 0 】

図 8 は、前回フレーム画像と今回フレーム画像との間の輝度の変化に対応する液晶の応答時間の一例を示すテーブルである。

【 0 0 8 1 】

図8において、x軸は元今回画像データD_{i1}の値（今回フレーム画像における輝度値）であり、y軸は元前回画像データD_{i0}の値（1フレーム前の画像における輝度値）であり、z軸は液晶が1フレーム前の元前回画像データD_{i0}の輝度値に対応する透過率から元今回画像データD_{i1}の輝度値に対応する透過率となるまでに要する応答時間を示している。ここで、今回フレーム画像の輝度値が8ビットの場合、今回フレーム画像、および1フレーム前の画像における輝度値の組み合わせは256×256通り存在するので、応答時間も256×256通り存在するが、図8では輝度値の組み合わせに対応する応答速度を8×8通りに簡略化して示している。

【0082】

応答時間は、図8に示したように今回フレーム画像における輝度値と1フレーム前の画像における輝度値の組み合わせにより多種多様に変化しているが、今回と前回画像の輝度値が同一である場合には、図8の3次元の底面の四辺形における手前から奥へ向かう対角線方向に示したように、応答時間も0になっている。

【0083】

図9は、図8の液晶の応答時間から演算された元今回画像データD_{i1}の補正量の一例を示すテーブルである。

図9は、液晶が1フレーム期間経過時に元今回画像データD_{i1}の値に対応する透過率となるよう元今回画像データD_{i1}の補正量を示すものであり、各座標軸では縦軸のみが図8と異なり補正量になっている。補正量は、今回フレームの画像データ値の方が前回フレームの画像データ値よりも大きい場合と、逆に、今回フレームの画像データ値の方が前回フレームの画像データ値よりも小さい場合があるので、補正量が正（+）である場合と負（-）である場合がある。図9では、左側が補正量が正の場合で、右側が補正量が負の場合であり、3次元の中央の四辺形における手前から奥へ向かう対角線方向に示した今回と前回画像の輝度値が同一である場合は、図8と同様に0になっている。また、図8と同様に、今回フレーム画像の輝度値が8ビットの場合、補正量は、今回フレーム画像、および1フレーム前の画像における輝度値の組み合わせに対応して256×256通り存在するが、図9では輝度値の組み合わせに対応する補正量を8×8通りに簡

略化して示している。

【0084】

図8に示すように、液晶の応答時間は今回フレーム画像および1フレーム前の画像における輝度値毎に異なり、補正量は簡単な計算式によって求めることができないので、画像データ補正部11のルックアップテーブルには、図9に示すように、今回フレーム画像D_{i1}および1フレーム前の画像D_{i0}の両輝度値に対応する256×256通りの補正量のデータが格納される。

【0085】

また、図9に示した補正量は、液晶の応答速度が遅い輝度値の組み合わせに対する補正量が大となるよう設定される。液晶は特に、中間輝度（グレー）から高輝度（白）に変化する際の応答速度が遅い（応答時間が長い）。従って、中間輝度を表す前フレーム再生画像データD_{p0}と、高輝度を表す元今回画像データD_{i1}に対応する階調数の値を正の方向あるいは負の方向に大きく設定することにより、応答速度を効果的に向上させることができる。

【0086】

図10は、本実施の形態の画像データ補正部11における画像データの処理方法の一例を示すフローチャートである。（ステップS_{t1}～ステップS_{t10}までは実施の形態1と同様である。）

【0087】

画像データ補正部11では、元今回フレーム画像データD_{i1}と再生前回フレーム画像データD_{b0}が入力した場合には、ルックアップテーブルから補正值を検出し（S_{t16}）、その補正值データが0であるか否かを判断する（S_{t17}）。

補正值データが0ではない場合（S_{t17}: NO）には、その補正值データで別途に入力する元今回フレーム画像データD_{i1}を補正して、補正画像データD_{j1}（1）として出力する（S_{t18}）。

補正值データが0である場合（S_{t17}: YES）には、その補正值データ=0により別途に入力する元今回フレーム画像データD_{i1}に対する補正が抑制された補正画像データD_{j1}（2）を出力するか、あるいは、補正を実施しない補

正画像データ D_{j1} (2) を出力する (St19)。表示部 12 は、補正画像データ D_{j1} の輝度値に対応する電圧を液晶に印加することにより表示動作を行う。

【0088】

以下に、上記した本実施の形態の特徴を列挙する。

(h) 本実施の形態の画像データ補正部 11 では、第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく今回フレームの画像データの補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用して、再生前回画像データ D_{b0} と、符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} と、から対応する補正值のデータを検出し、該補正值のデータを用いて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、第 1 の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、ルックアップテーブルを使用して、その第 1 の変化量 D_{v1} と符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} から再生される 2 次再生前回画像データ D_{p0} と、元今回画像データ D_{i1} と、から対応する補正值のデータを検出し、その補正值のデータを用いて、元今回画像データ D_{i1} を補正することで元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の補正電圧レベルの補正を抑制する。

【0089】

(i) また、本実施の形態の画像データ補正部 11 では、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づく今回フレームの画像データの補正值が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用し、画像データを選択する際に選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正值のデータを検出し、補正值のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する。

【0090】

(j) また、本実施の形態の画像データ補正部 11 では、応答時間に基づく補

正值のデータが0以外である場合には、その補正值のデータを用いて、元今回画像データD i 1における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、応答時間に基づく補正值のデータ値が0である場合には、ルックアップテーブルにおける応答時間に基づく補正值のデータを用いて、元今回画像データD i 1を補正することで、元今回画像データD i 1における画像を表示するための信号の電圧レベルの補正を抑制するか補正を実施しない。

【0091】

(k) また、本実施の形態の画像データ補正部11では、ルックアップテーブルにおける任意の前回画像データ、任意の今回画像データ、および、応答時間に基づく補正值の各データを予め複数段階に設定しておき、複数段階の補正值のデータに対応させて、元今回画像データD i 1における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する。

【0092】

上記した本実施の形態の特徴により得られる効果としては、以下のようになる。

(ホ) このように本実施の形態では、予め演算された補正值を含むルックアップテーブルを用いて補正を実施するので、今回フレームの画像データにおける輝度信号等の電圧レベルを補正する際に、個々の画像データを画素毎に演算するために必要となる処理装置の演算負荷の増大を実施の形態1よりも抑制することができる。

【0093】

(ヘ) また、液晶の応答特性は液晶の材料、電極形状などによって変化するので、こうした使用条件に対応する補正值1を備えたルックアップテーブルを用いることにより、液晶の特性に応じて応答時間を制御することができる。

【0094】

実施の形態3.

実施の形態2では、今回フレームの画像データにおける輝度信号等の電圧レベルを補正する際に、予め演算された補正值を含むルックアップテーブルを用いることで演算負荷を減少させることができることを示したが、ルックアップテーブ

ルに今回フレームの画像データを補正值で補正した各補正画像データを含ませることで、演算負荷を更に減少させることができる。そこで、以下に示す実施の形態3では、ルックアップテーブルに今回フレームの画像データを補正值で補正した各補正画像データを含ませておき、そのテーブルを用いて補正した今回フレームの画像データを出力する場合を示す。

【 0 0 9 5 】

なお、本実施の形態では、画像補正データ補正部11の内部に予め今回画像データを補正した補正画像データのテーブルを格納し、その補正画像データを出力する部分以外は、上記した実施の形態2と同様であるので、重複する記載は省略する。

【 0 0 9 6 】

図11は、図9の元今回画像データ D_{i1} の補正量から演算された補正画像データ出力の一例を示すテーブルである。

【 0 0 9 7 】

図11は、液晶が1フレーム期間経過時に元今回画像データ D_{i1} の値に対応する透過率となるよう元今回画像データ D_{i1} を補正した補正画像データ D_{j1} を示すものであり、各座標軸では縦軸のみが図9と異なり補正画像データ D_{j1} の値になっている。

【 0 0 9 8 】

図8に示すように、液晶の応答時間は今回フレーム画像および1フレーム前の画像における輝度値毎に異なり、補正量は簡単な計算式によって求めることができないので、図11に示した画像データ補正部11のルックアップテーブルには、元今回画像データ D_{i1} の値に対して、図9に示した今回フレーム画像 D_{i1} および1フレーム前の画像 D_{i0} の両輝度値に対応する 256×256 通りの補正量を加算して得られた補正画像データ D_{j1} が格納される。なお、補正画像データ D_{j1} は、表示部11の表示可能な輝度の範囲を超えないよう設定される。

【 0 0 9 9 】

また、画像データ補正部11のルックアップテーブルにおいて、元今回画像データ D_{i1} と前フレーム再生画像データ D_{p0} が等しい部分、すなわち、時間的

に画像が変化していない部分での階調数の値は元今回画像データ D_{i1} の値と等しく設定される。

【0100】

図12は、本実施の形態の画像データ補正部11における画像データの処理方法の一例を示すフローチャートである。（ステップ $St1$ ～ステップ $St10$ までは実施の形態1と同様である。）

【0101】

画像データ補正部11では、元今回フレーム画像データ D_{i1} と再生前回フレーム画像データ D_{b0} が入力した場合には、ルックアップテーブルから補正画像データ D_{j1} を検出し、その補正画像データ D_{j1} をそのまま表示部12に出力する（ $St20$ ）。表示部12は、補正画像データ D_{j1} の輝度値に対応する電圧を液晶に印加することにより表示動作を行う。

【0102】

以下に、上記した本実施の形態の特徴を列挙する。

(1) 本実施の形態の画像データ補正部11では、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より多い場合には、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用して、再生前回画像データ D_{b0} と、符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} と、から対応する補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を検出し、その補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を用いて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正し、第1の変化量 D_{v1} の絶対値が予め設定されたしきい値より少ない場合には、ルックアップテーブルを使用して、その第1の変化量 D_{v1} と符号化および復号化されない元今回画像データ D_{i1} から再生される2次再生前回画像データ D_{p0} と、元今回画像データ D_{i1} と、から対応する補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を検出し、その補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を用いて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の補正電圧レベルの補正を抑制する。

【0103】

(m) また、本実施の形態の画像データ補正部 11 では、任意の前回画像データと任意の今回画像データに対応する液晶表示装置の応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} が検出できるように予め設定されたルックアップテーブルを使用し、画像データを選択するステップで選択された方の前回フレームの画像データと、元今回画像データ D_{i1} とから、対応する応答時間に基づく補正された補正今回画像データ値 D_{j1} を検出することで画像表示信号の電圧レベルを補正して出力する。

【0104】

(n) また、本実施の形態の画像データ補正部 11 では、ルックアップテーブルにおける任意の前回画像データ、任意の今回画像データ、および、応答時間に基づいて補正された補正今回画像データ値 D_{j1} の各データを予め複数段階に設定しておき、複数段階の補正今回画像データ値 D_{j1} に対応させて、元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する。

【0105】

上記した本実施の形態の特徴により得られる効果としては、以下のようになる。

(ト) このように本実施の形態では、予め演算された補正画像データ D_{j1} を含むルックアップテーブルを用いるので、今回フレームの画像データにおける輝度信号等の電圧レベルを補正する際に、個々の画像データを画素毎に演算するために必要となる処理装置の演算負荷の増大を実施の形態 2 よりも抑制することができる。

【0106】

(チ) また、実施の形態 2 と同様に、液晶の応答特性は液晶の材料、電極形状などによって変化するので、こうした使用条件に対応する補正画像データ D_{j1} を備えたルックアップテーブルを用いることにより、液晶の特性に応じて応答時間を制御することができる。

【0107】

実施の形態 4.

上記した実施の形態 2 または 3 では、ルックアップテーブルにより今回フレ

ムの画像データを補正する際の演算負荷を減少させる例を示したが、ルックアップテーブルは画像メモリ等の記憶手段であり、従来の技術でも示したように記憶手段の容量を削減することが望まれている。しかし、従来技術のように、画像データを縦横1画素おき等のような単純ルールで削減する場合は、再生した画像データには時間的な変化量が正しく算出されず、画像データの補正が正しく実施されなくなる。そこで、以下に示す実施の形態4では、再生した画像データには時間的な変化量を正しく算出でき、画像データの補正が正しく実施できる画像データの削減方法について説明する。

【0108】

なお、本実施の形態では、画像補正データ補正部11の内部処理以外の部分は、上記した実施の形態2または3と同様であるので、重複する記載は省略する。また、本実施の形態は、実施の形態2または3に対しても追加実施が可能である。

【0109】

図13は、例えば、従来のように図2の画像データ記憶手段に単純に間引いて格納される符号化画像データを縦列a～eと横列A～Fで示されるアドレスに配置した図である。

【0110】

図で横に進む各行のうち、a行では、A列にアドレス0のデータが格納され、次に1列跳んでC列にアドレス1のデータが格納され、また1列跳んでE列にアドレス2のデータが格納される。同様に、1行跳んだc行では、A列にアドレスNのデータが格納され、次に1列跳んでC列にアドレスN+1のデータが格納され、また1列跳んでE列にアドレスN+2のデータが格納される。同様に、1行跳んだe行では、A列にアドレス2N+1のデータが格納され、次に1列跳んでC列にアドレス2N+2のデータが格納され、また1列跳んでE列にアドレス2N+3のデータが格納される。

【0111】

このように画像データ記憶手段に単純に間引いて格納した場合には、再生した画像データには時間的な変化量が正しく算出されなくなる。

【 0 1 1 2 】

図 1 4 は、本実施の形態の画像データ補正部 1 1 の内部構成を示すブロック図である。

図 1 4 において、データ変換部 1 3 および 1 4 は、線形量子化あるいは非線形量子化などによってデータのビット数を削減するものである。データ変換部 1 3 は、受信部 2 から入力する今回フレーム画像データ D_{i1} のビット数を削減し、ビット削減した今回フレーム画像データ D_{e1} を出力すると共にビット削減する際に得られる補間係数 k_1 を出力する。データ変換部 1 4 は、前回フレーム画像データ選択部 1 0 から入力する前回フレーム画像データ D_{q0} のビット数を削減し、ビット削減した前回フレーム画像データ D_{e0} を出力すると共にビット削減する際に得られる補間係数 k_0 を出力する。

【 0 1 1 3 】

尚、データ変換部 1 3、1 4 は、線形量子化以外の非線形量子化としてビット数削減を行うこともできる。例えば、非線形量子化によりビット数を変換する際、補正画像データの変化（隣接する補正画像データ間の差）が大きい領域で量子化密度を高く設定することにより、ビット数削減に伴う補正画像データ D_{j1} の誤差を低減することができる。

【 0 1 1 4 】

ルックアップテーブル記憶部 1 5 は、今回フレーム画像データ D_{e1} と前回フレーム画像データ D_{e0} が入力されて、複数の補正画像データ $D_{f1} \sim D_{f4}$ を出力する。実施の形態 3 と異なるのは、入力データのビット数が削減されたデータになり、出力が目的の補正画像データに隣接するデータも出力することである。

【 0 1 1 5 】

補間部 1 6 は、複数の補正画像データ $D_{f1} \sim D_{f4}$ から、補間係数 k_1 、 k_0 を用いて補間した補正画像データ D_{j1} を表示部 1 2 に出力する。尚、補間部 1 6 は、線形補間以外に、高次の関数を用いた補間演算を用いて補正画像データ D_{j1} を算出するよう構成してもよい。

【 0 1 1 6 】

本実施の形態の補間部 1 6 は、補正画像データ $Df1 \sim Df4$ 、および補間係数 $k1$ 、 $k0$ を用い、以下の式 (5) により補間された補正画像データ $Dj1$ を算出する。

$$Dj1 = (1 - k0) \times \{ (1 - k1) \times Df1 + k1 \times Df2 \} \\ + k0 \times \{ (1 - k1) \times Df3 + k1 \times Df4 \} \quad \dots (5)$$

【0117】

図 1 5 は、画像データ補正部 1 1 でルックアップテーブルを利用する場合の動作の一例を模式的に示す図であり、実施の形態 2 おける図 7 に対応する図である。

【0118】

図 1 5 のマトリクスで表示されたルックアップテーブルは、図 7 の 8 ビットではなく 3 ビットであり、今回フレーム画像データ $De1$ と前回フレーム画像データ $De0$ は、それぞれ 3 ビットに削減された画像データであり、0 ～ 7 の値をとる。図 1 5 に示したルックアップテーブルは、2 次元に配列される 9×9 個のデータを有し、3 ビットの今回フレーム画像データ $De1$ と前回フレーム画像データ $De0$ の両値に対応する中間的な補正画像データ $Df1 = dt(De1, De0)$ 、 $Df2 = dt(De1 + 1, De0)$ 、 $Df3 = dt(De1, De0 + 1)$ 、 $Df4 = dt(De1 + 1, De0 + 1)$ を出力する。

【0119】

図 1 6 は、上記した式 (5) により表される補正画像データ $Dj1$ の算出方法を示す図である。

図 1 6 において $s1$ 、 $s2$ は、データ変換部 1 3 により元今回画像データ $Di1$ の量子化ビット数を変換する際に用いられるしきい値であり、 $s3$ 、 $s4$ は、データ変換部 1 4 により前回フレーム画像データ $Dq0$ の量子化ビット数を変換する際に用いられるしきい値である。

【0120】

しきい値 $s1$ は、ビット数変換された今回フレーム画像データ $De1$ に対応するしきい値であり、しきい値 $s2$ は、ビット数変換された今回フレーム画像データ $De1$ よりも 1 だけ大きい今回フレーム画像データ $De1 + 1$ に対応するしき

い値である。また、しきい値 s_3 は、ビット数変換された前フレーム画像データ D_{e0} に対応するしきい値であり、しきい値 s_4 は、ビット数変換された前フレーム画像データ D_{e0} よりも 1 だけ大きい前フレーム画像データ $D_{e0} + 1$ に対応するしきい値である。

【 0 1 2 1 】

このとき、補間係数 k_1 、 k_0 は、それぞれ以下の式 (6)、(7) により算出される。

$$k_1 = (D_{i1} - s_1) / (s_2 - s_1) \quad \dots (6)$$

ただし、 $s_1 < D_{i1} \leq s_2$

【 0 1 2 2 】

$$k_0 = (D_{q0} - s_3) / (s_4 - s_3) \quad \dots (7)$$

ただし、 $s_3 < D_{q0} \leq s_4$

【 0 1 2 3 】

上記式 (5) に示す補間演算により算出された補正画像データ D_{j1} は、表示部 12 に出力される。以降の動作は実施の形態 2 または 3 の場合と同様である。

【 0 1 2 4 】

図 17 は、本実施の形態の画像データ補正部 11 における画像データの処理方法の一例を示すフローチャートである。(ステップ St_1 ～ステップ St_{10} までは実施の形態 1 と同様である。)

画像データ補正部 11 では、データ変換部 13 において、前回フレーム画像データ D_{q0} が入力した場合には、ビット削減して前回フレーム画像データ D_{e0} を出力すると共に、ビット削減時に得られる補間係数 k_0 を出力する (St_{21})。また、データ変換部 13 において、元今回フレーム画像データ D_{i1} が入力した場合には、ビット削減して今回フレーム画像データ D_{e1} を出力すると共に、ビット削減時に得られる補間係数 k_1 を出力する (St_{22})。

【 0 1 2 5 】

次に、画像データ補正部 11 では、ルックアップテーブルから前回フレーム画像データ D_{e0} および今回フレーム画像データ D_{e1} に対応する補正データ D_{f1} を検出すると共に、前回フレーム画像データ D_{e0} に +1 した場合と、両方の

画像データに+1した場合の補正データ $Df2 \sim Df4$ を検出して出力する（St23）。

その後、画像データ補正部11では、補幹部16において、補正データ $Df1 \sim Df4$ 、補間係数 $k0$ 、補間係数 $k1$ により、図16に示したようにして補間値を求め、補間した補正データ $Dj1$ を出力する（St24）。

【0126】

上記のように、元今回画像データ $Di1$ 、および前回フレーム画像データ $Dq0$ のビット数を変換する際に算出される補間係数 $k0$ 、 $k1$ を用いてビット数変換されたデータ（ $De1$ 、 $De0$ ）、（ $De1+1$ 、 $De0$ ）、（ $De1$ 、 $De0+1$ ）、および（ $De1+1$ 、 $De0+1$ ）に対応する4つの補正画像データ $Df1$ 、 $Df2$ 、 $Df3$ 、 $Df4$ の補間値を算出し、補正画像データ $Dj1$ を求めることにより、データ変換部13、14における量子化誤差が補正画像データ $Dj1$ に与える影響を低減することができる。

【0127】

また、データ変換部13、14によるデータ変換後のビット数は、3ビットに限ることなく、補間部16によって補間することで、実質使用することが可能な補正画像データ $Dj1$ を求められるビット数であれば、任意のビット数を選択することができる。もちろん、量子化ビット数に応じてルックアップテーブル記憶部15のデータの個数が変化することは説明するまでもない。

【0128】

さらに、データ変換後のデータ変換部13、14によるデータ変換後のビット数が、それぞれ異なるビット数でも良く、いずれか一方のデータ変換を実施しないことも可能である。

【0129】

以下に、上記した本実施の形態の特徴を列挙する。

（○）実施の形態2に追加実施する場合の本実施の形態の画像データ補正部11では、ルックアップテーブルに設定される段階数を、入力される画像データの値の段階数よりも減少させ、入力される画像データのビット数を前記ルックアップテーブルに設定された段階数に適合させて減少させると共に、元のビット数と

減少させたビット数との関係から補間係数を演算し、ルックアップテーブルからは、入力する前回画像データおよび今回画像データに対応する補正值と共に、各入力画像データ毎に、各入力画像データの値に+1した値に対応する隣接補正值を全て出力し、補正今回画像データ値 D_{j1} と前記各隣接補正值との間を、補間係数に基づいて補間した値を出力し、補間された補正值のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する。

【0130】

(p) また、実施の形態2に追加実施する場合の本実施の形態の画像データ補正部11は、ルックアップテーブルに設定される段階数を、入力される画像データの値の段階数よりも減少させる手段と、入力される画像データのビット数をルックアップテーブルに設定された段階数に適合させて減少させると共に、元のビット数と減少させたビット数との関係から補間係数を演算する手段と、ルックアップテーブルからは、入力する前回画像データおよび今回画像データに対応する補正值と共に、各入力画像データ毎に、各入力画像データの値に+1した値に対応する隣接補正值を全て出力する手段と、補正今回画像データ値 D_{j1} と前記各隣接補正值との間を、補間係数に基づいて補間した値を出力する手段と、補間された補正值のデータにより元今回画像データ D_{i1} における画像を表示するための信号の電圧レベルを補正する手段とを含む。

【0131】

(q) また、実施の形態3に追加実施する場合の本実施の形態の画像データ補正部11では、ルックアップテーブルに設定される段階数を、入力される画像データの値の段階数よりも減少させ、入力される画像データのビット数をルックアップテーブルに設定された段階数に適合させて減少させると共に、元のビット数と減少させたビット数との関係から補間係数を演算し、ルックアップテーブルからは、入力する前回画像データおよび今回画像データに対応する補正今回画像データ値 D_{j1} と共に、各入力画像データ毎に、各入力画像データの値に+1した値に対応する補正今回画像データ値 D_{j1} の隣接値を全て出力し、補正今回画像データ値 D_{j1} と前記各隣接値との間を、補間係数に基づいて補間した値を出力する。

【0132】

(r) また、実施の形態3に追加実施する場合の本実施の形態の画像データ補正部11は、ルックアップテーブルに設定される段階数を、入力される画像データの値の段階数よりも減少させる手段と、入力される画像データのビット数を前記ルックアップテーブルに設定された段階数に適合させて減少させると共に、元のビット数と減少させたビット数との関係から補間係数を演算する手段と、ルックアップテーブルからは、入力する前回画像データおよび今回画像データに対応する補正今回画像データ値 D_{j1} と共に、各入力画像データ毎に、各入力画像データの値に+1した値に対応する補正今回画像データ値 D_{j1} の隣接値を全て出力する手段と、補正今回画像データ値 D_{j1} と各隣接値との間を、補間係数に基づいて補間した値を出力する手段とを含む。

【0133】

上記した本実施の形態の特徴により得られる効果としては、以下のようになる。

(リ) このように本実施の形態では、今回フレーム画像の1フレーム前の画像を出力するためのメモリ容量を削減しても、再生した画像データには時間的な変化量を正しく算出でき、画像データの補正が正しく実施できるので、画像メモリの容量削減による画質の劣化を抑えることができる。

【0134】

また、上記した実施の形態4では、画像データ補正部11のルックアップテーブルに入力されるデータが8ビットの場合について示したが、本発明はこれに限るものではなく、補間処理等により実質的に補正データを生成することが可能なビット数であれば、任意のビット数に削減することができる。

【0135】

【発明の効果】

本発明の画像データ処理回路によれば、入力される画像データが静止している場合に誤差を生じないようにすることができ、画質の劣化を抑制することができる。と共に、入力される画像データが動いている場合であっても誤差を抑制することで画質の劣化を抑制することができる。

【 0 1 3 6 】

また、本発明でルックアップテーブルを用いる場合には、今回フレームの画像データにおける輝度信号等の電圧レベルを補正する際に、個々の画像データを画素毎に演算するために必要となる処理装置の演算負荷の増大を抑制することができる。

【 0 1 3 7 】

また、本発明で補間処理を実施する場合には、今回フレーム画像の1フレーム前の画像を出力するためのメモリ容量を削減しても、再生した画像データには時間的な変化量を正しく算出でき、画像データの補正が正しく実施できるので、画像メモリの容量削減による画質の劣化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 (a) ~ (h) はフレームメモリ等の画像データ記憶手段に格納される輝度等の符号化画像データを縦列 a ~ d と横列 A ~ D で示されるアドレスに配置した図である。

【図3】 (a) ~ (c) は本発明の実施の形態1の補正画像データ D_{j1} が入力された表示部12の表示輝度を示す図である。

【図4】 図3(c) に示す略1フレーム期間内に所定の表示輝度(透過率)を得るための液晶に印加する電圧を示す図である。

【図5】 図1に示した画像データ処理回路の画像データの処理方法を示すフローチャートである。

【図6】 図1の画像データ補正部11における画像データの処理方法のさらに詳しい一例を示すフローチャートである。

【図7】 本発明の実施の形態2の画像データ補正部11でルックアップテーブルを利用する場合の動作の一例を模式的に示す図である。

【図8】 前回フレーム画像と今回フレーム画像との間の輝度の変化に対応する液晶の応答時間の一例を示すテーブルである。

【図9】 図8の液晶の応答時間から演算された元今回画像データ D_{i1} の

補正量の一例を示すテーブルである。

【図 1 0】 実施の形態 2 の画像データ補正部 1 1 における画像データの処理方法の一例を示すフローチャートである。

【図 1 1】 図 9 の元今回画像データ D_{i1} の補正量から演算された補正画像データ出力の一例を示すテーブルである。

【図 1 2】 本発明の実施の形態 3 の画像データ補正部 1 1 における画像データの処理方法の一例を示すフローチャートである。

【図 1 3】 図 2 の画像データ記憶手段に単純に間引いて格納される符号化画像データを縦列 a ~ e と横列 A ~ F で示されるアドレスに配置した図である。

【図 1 4】 本実施の形態 4 の画像データ補正部 1 1 の内部構成を示すブロック図である。

【図 1 5】 画像データ補正部 1 1 でルックアップテーブルを利用する場合の動作の一例を模式的に示す図である。

【図 1 6】 上記した式 (5) により表される補正画像データ D_{j1} の算出方法を示す図である。

【図 1 7】 実施の形態 4 の画像データ補正部 1 1 における画像データの処理方法の一例を示すフローチャートである。

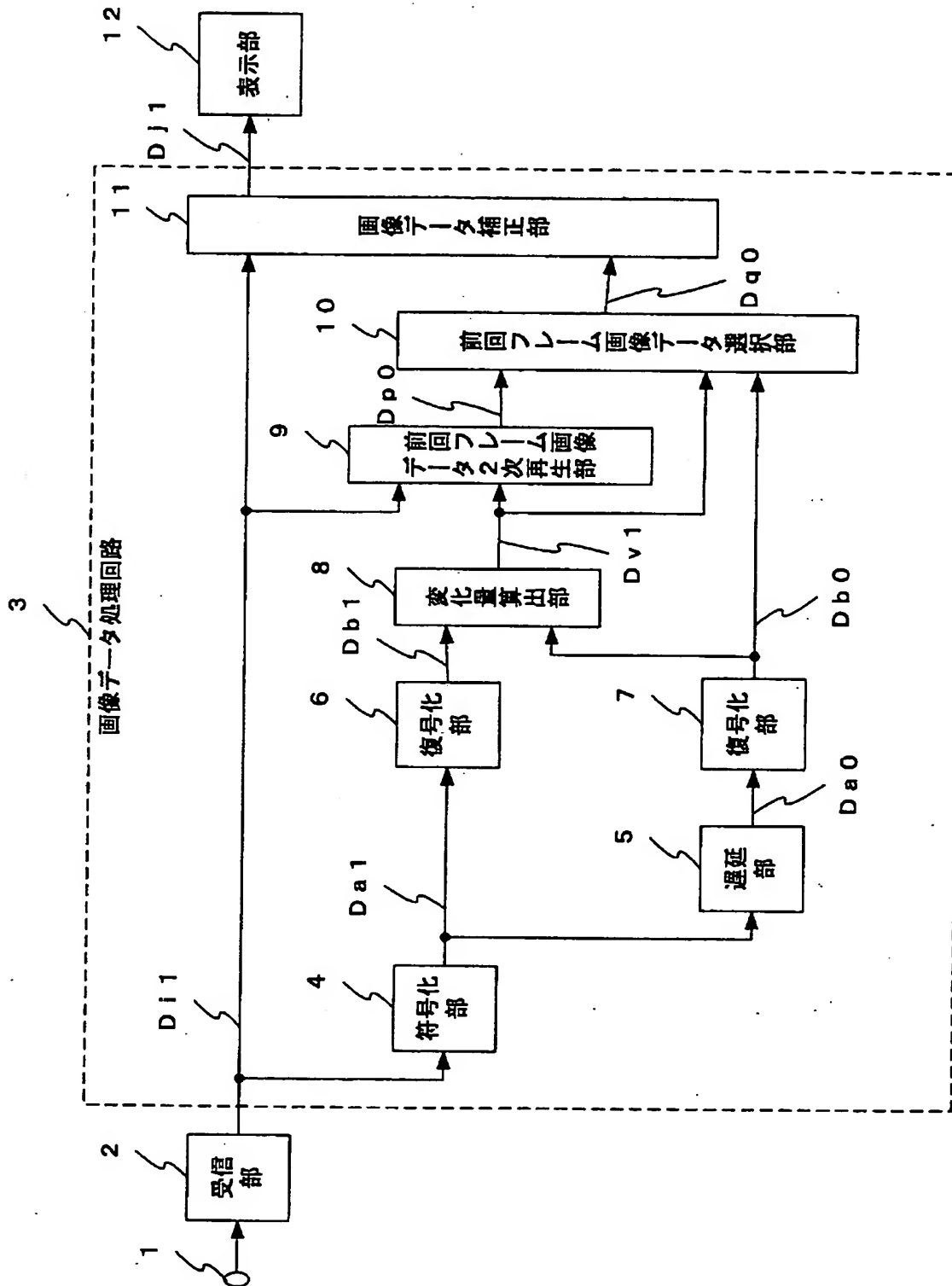
【符号の説明】

1 入力端子、 2 受信部、 3 画像データ処理回路、 4 符号化部、
5 遅延部、 6、7 復号化部、 8 変化量算出部、 9 前回フレーム
画像データ 2 次再生部、 1 0 前回フレーム画像データ選択部、 1 1 画像
データ補正部、 1 2 表示部、 1 3、1 4 データ変換部、 1 5 ルック
アップテーブル記憶部、 1 6 補間部。

【書類名】

図面

【図1】



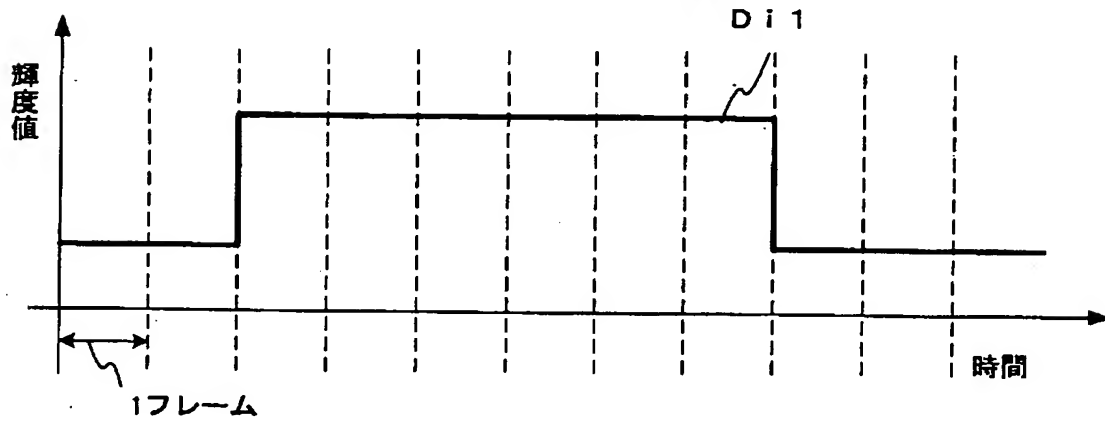
【図 2】

| (a) | | | | | (b) | | | | | (c) | | | | | (g) | | | | |
|--------------------------------|----|-----|----|----|-----------------------------------|--------|---|---|--|-----------------------------------|----|-----|----|----|----------|---|---|---|---|
| 前回フレーム μ_n の 画像データ(Di0) | | | | | 前回フレーム μ_n の符号化 画像データ(Da0) | | | | | 前回フレーム μ_n の復号化 画像データ(Db0) | | | | | 変化量(Dv1) | | | | |
| A | B | C | D | | La=100 | Lb=100 | | | | A | B | C | D | | A | B | C | D | |
| a | 52 | 152 | 52 | 52 | 0 | 1 | 0 | 0 | | a | 50 | 150 | 50 | 50 | a | 0 | 0 | 0 | 0 |
| b | 52 | 152 | 52 | 52 | 0 | 1 | 0 | 0 | | b | 50 | 150 | 50 | 50 | b | 0 | 0 | 0 | 0 |
| c | 48 | 148 | 48 | 48 | 0 | 1 | 0 | 0 | | c | 50 | 150 | 50 | 50 | c | 0 | 0 | 0 | 0 |
| d | 48 | 148 | 48 | 48 | 0 | 1 | 0 | 0 | | d | 50 | 150 | 50 | 50 | d | 0 | 0 | 0 | 0 |

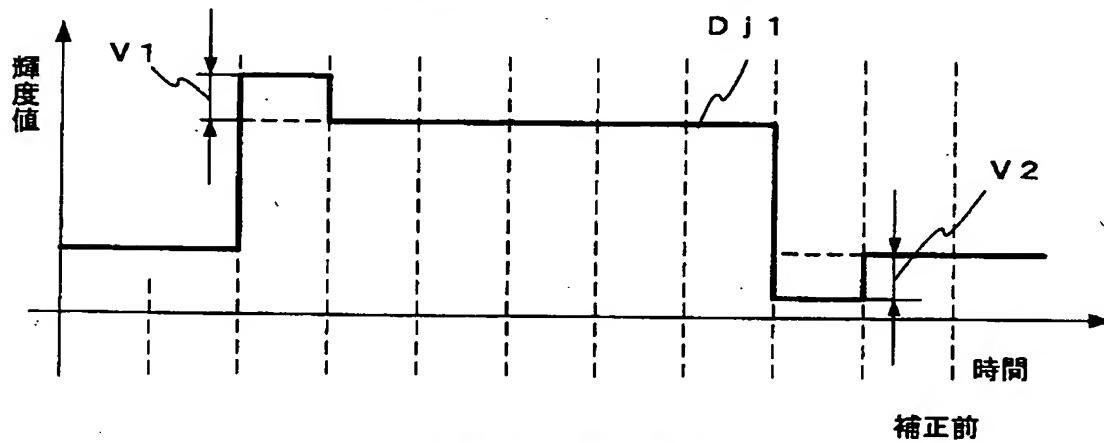
| (d) | | | | | (e) | | | | | (f) | | | | | (h) | | | | |
|------------------------------------|----|-----|----|----|---------------------------------------|--------|---|---|--|---------------------------------------|----|-----|----|----|----------------------------------|----|-----|----|----|
| 今回フレーム μ_{n+1} の 画像データ(Di1) | | | | | 今回フレーム μ_{n+1} の符号化 画像データ(Da1) | | | | | 今回フレーム μ_{n+1} の復号 化画像データ(Db1) | | | | | 選択された今回フレーム $n+1$ の画像データ(Dq0) | | | | |
| A | B | C | D | | La=100 | Lb=100 | | | | A | B | C | D | | A | B | C | D | |
| a | 52 | 152 | 52 | 52 | 0 | 1 | 0 | 0 | | a | 50 | 150 | 50 | 50 | a | 52 | 152 | 52 | 52 |
| b | 52 | 152 | 52 | 52 | 0 | 1 | 0 | 0 | | b | 50 | 150 | 50 | 50 | b | 52 | 152 | 52 | 52 |
| c | 48 | 148 | 48 | 48 | 0 | 1 | 0 | 0 | | c | 50 | 150 | 50 | 50 | c | 48 | 148 | 48 | 48 |
| d | 48 | 148 | 48 | 48 | 0 | 1 | 0 | 0 | | d | 50 | 150 | 50 | 50 | d | 48 | 148 | 48 | 48 |

【図3】

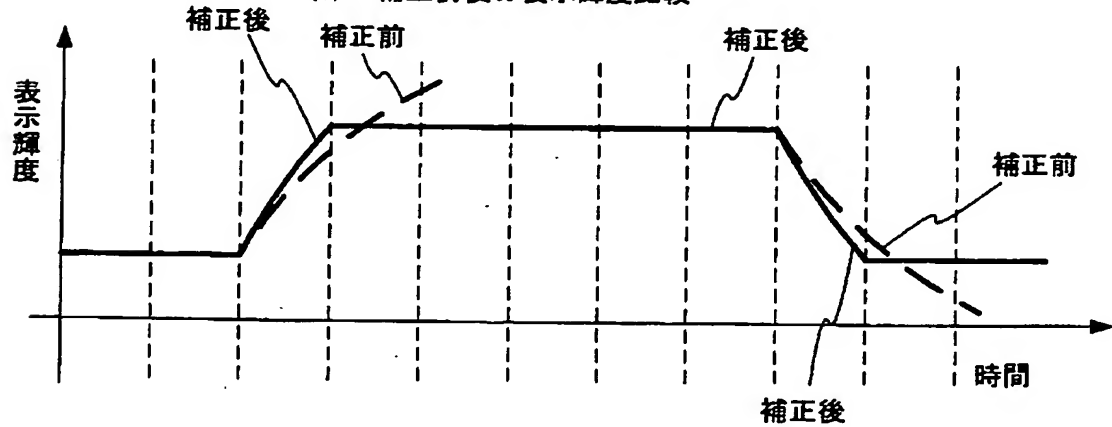
(a) : 補正前の今回フレーム画像データ D_{i1}



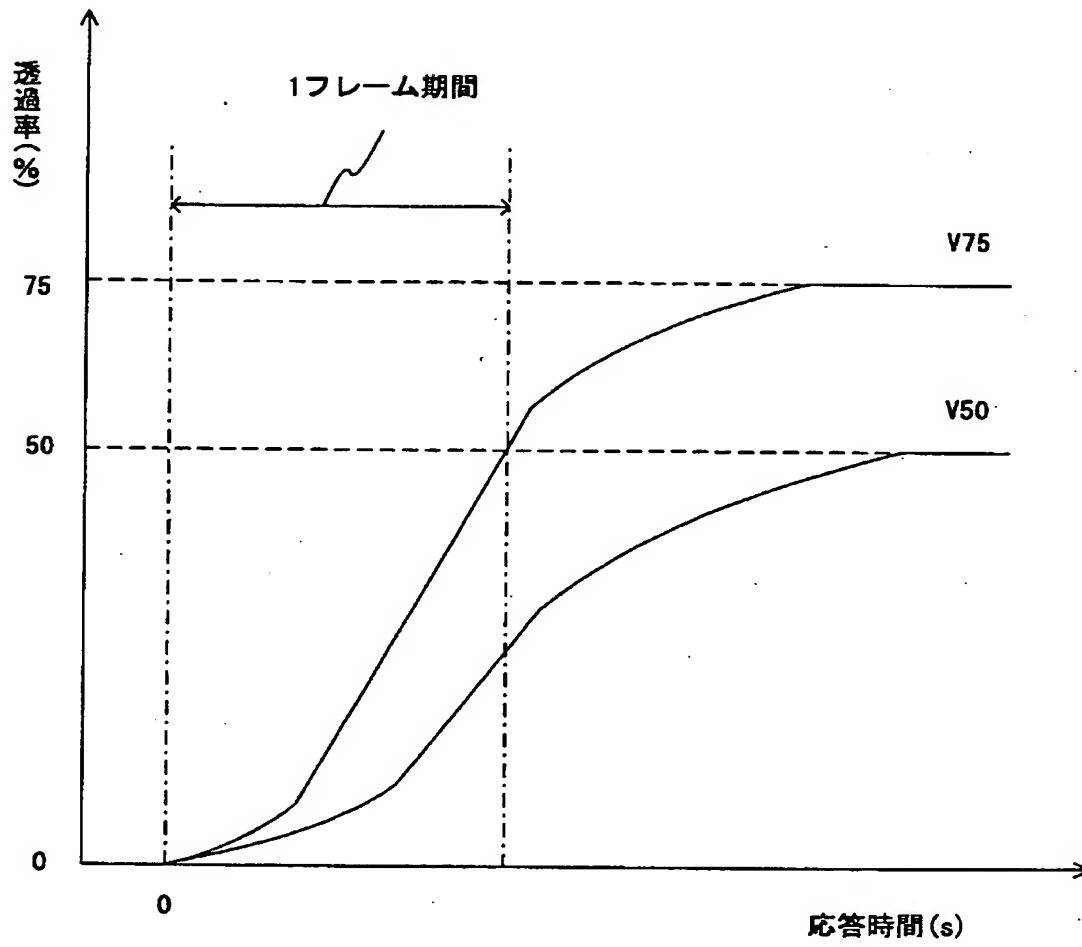
(b) : 補正後の今回フレームの画像データ D_{j1}



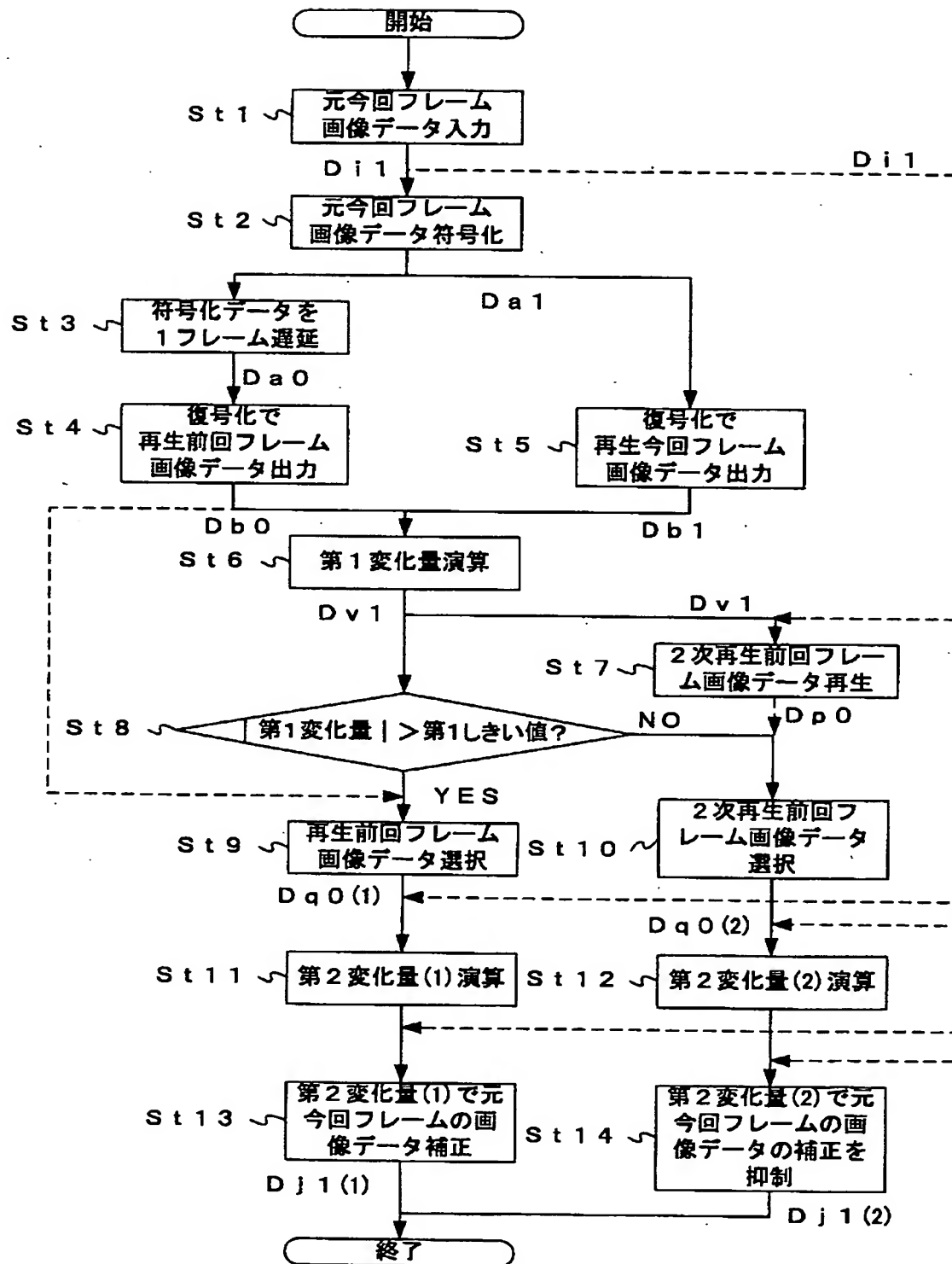
(c) : 補正前後の表示輝度比較



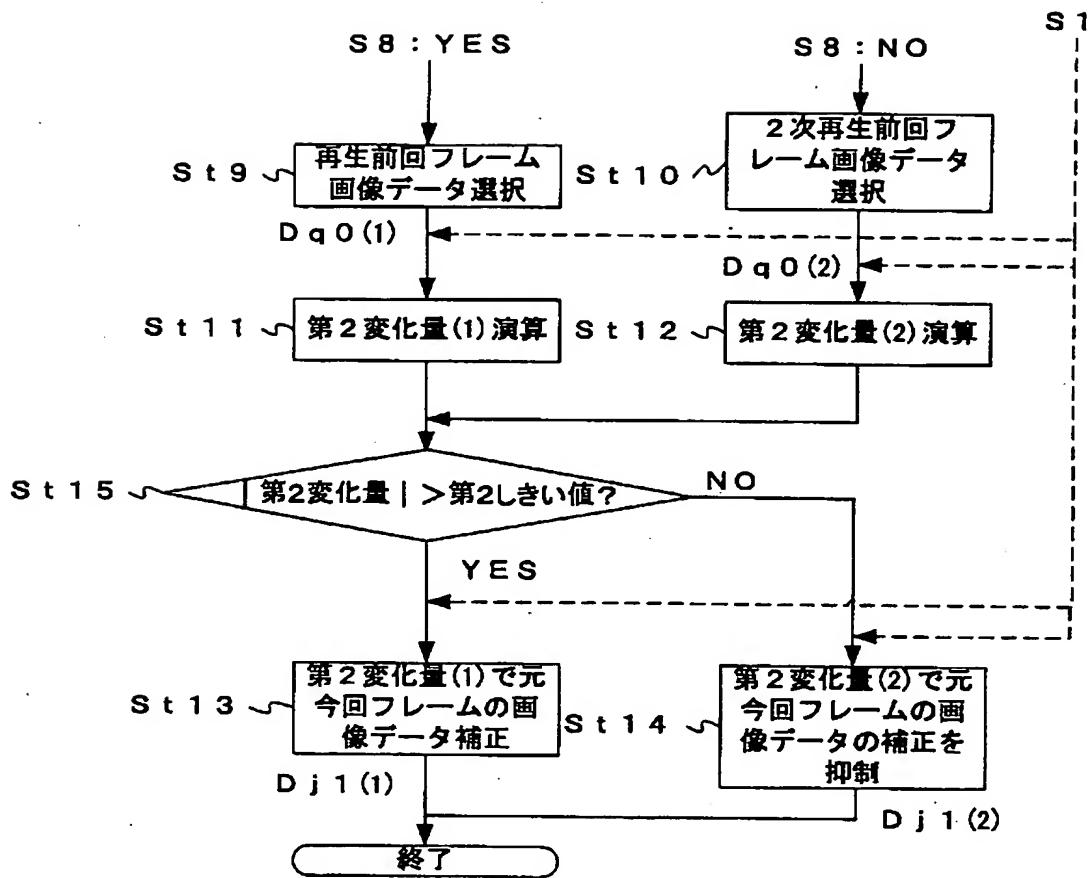
【図 4】



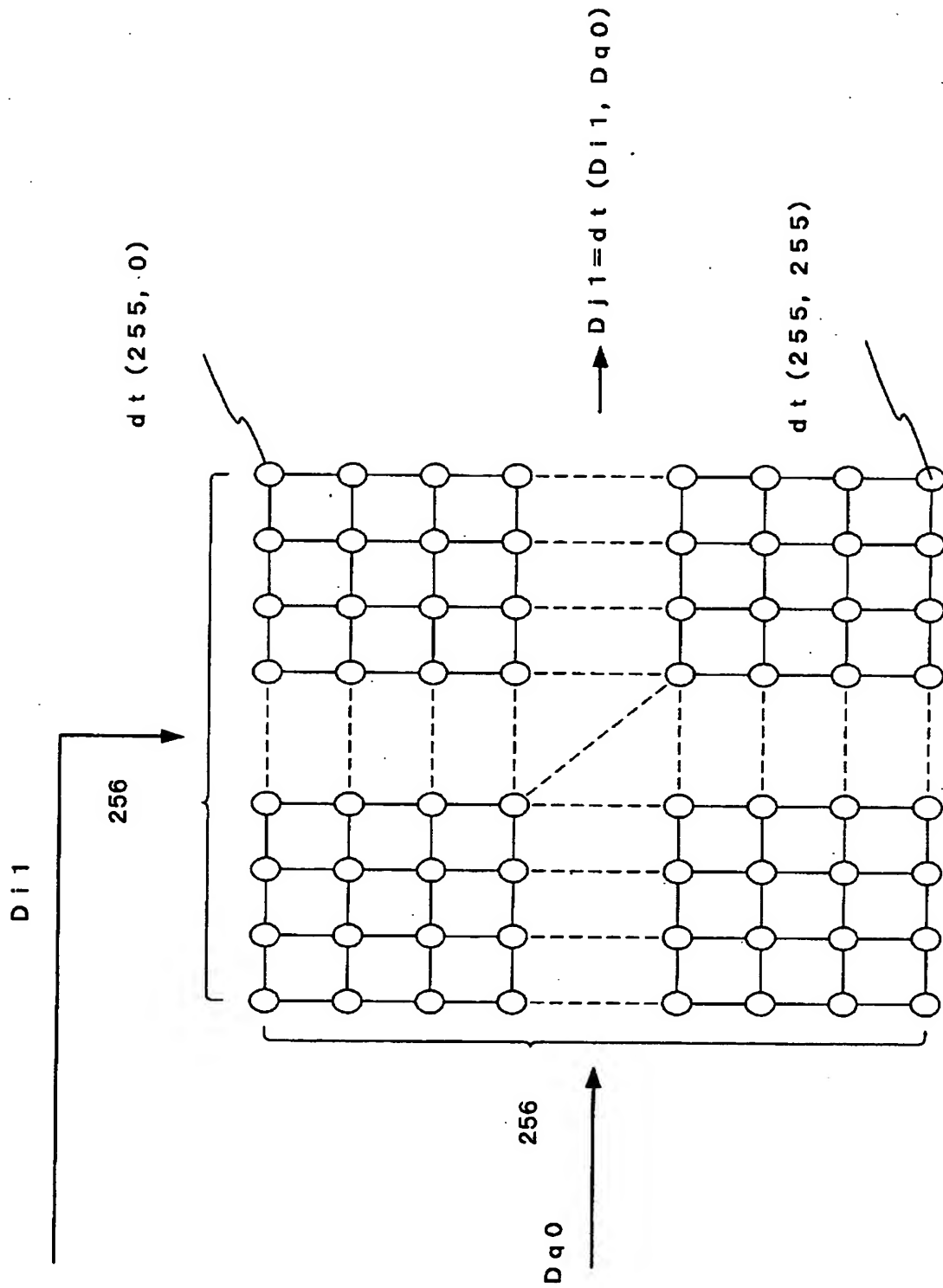
【図 5】



【図 6】

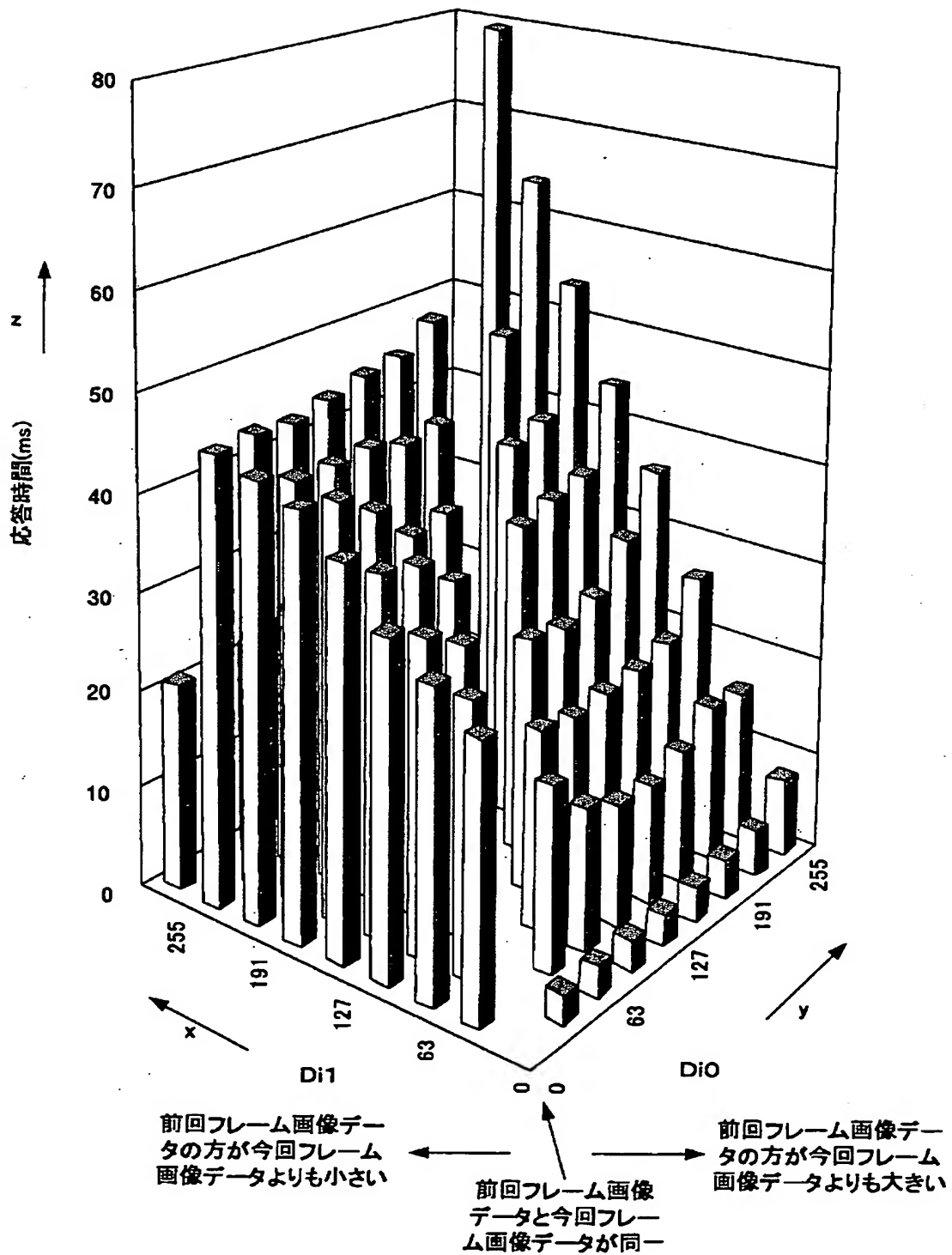


【図 7】



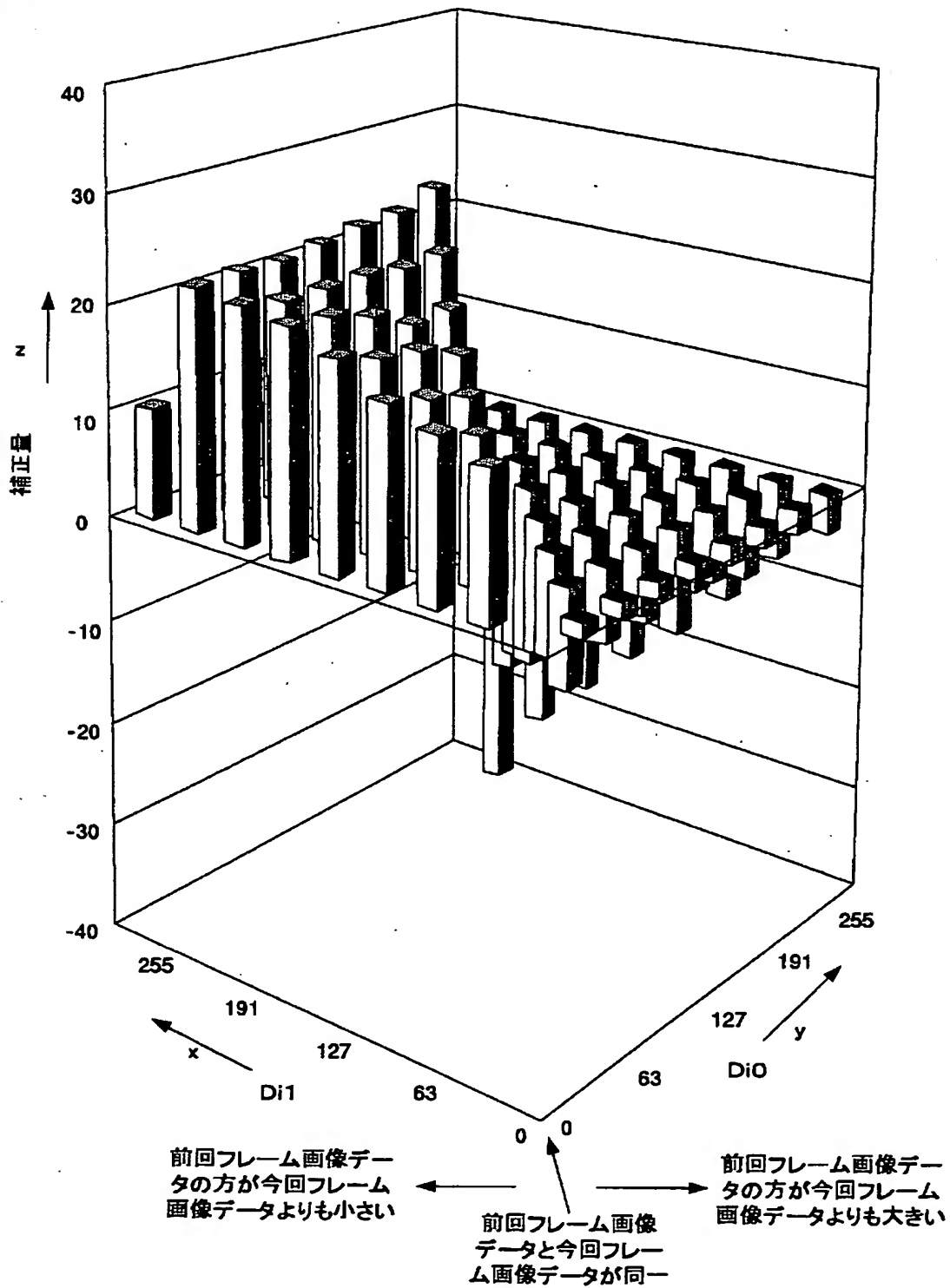
【図 8】

応答時間

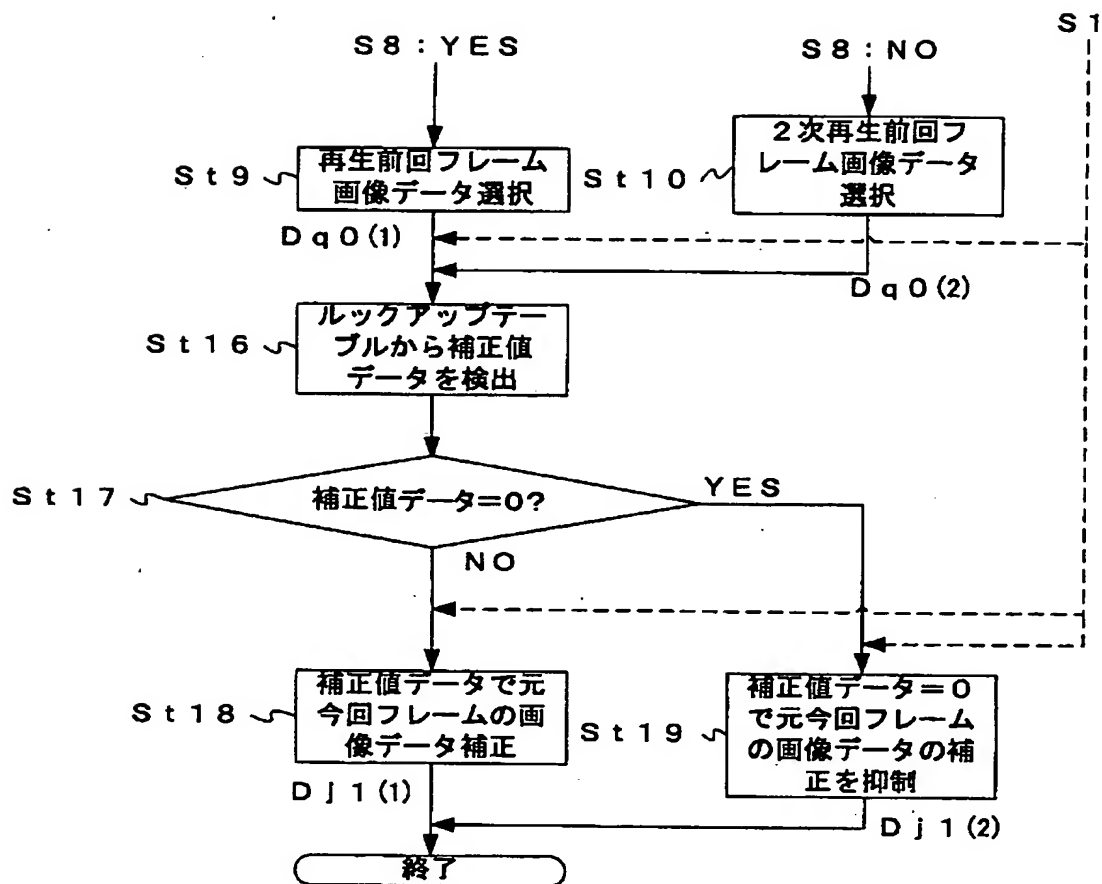


【図 9】

補正值データ出力

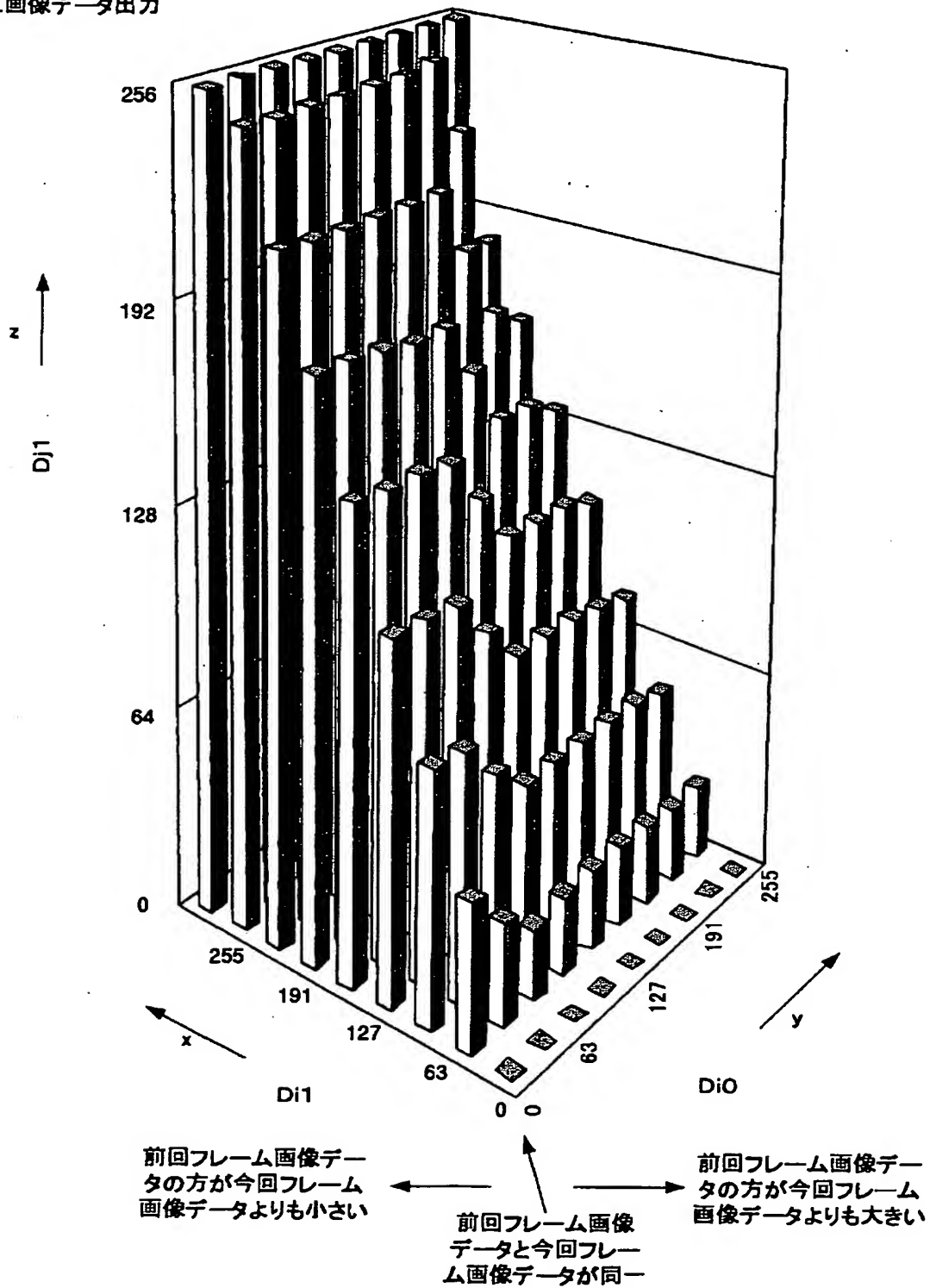


【図10】

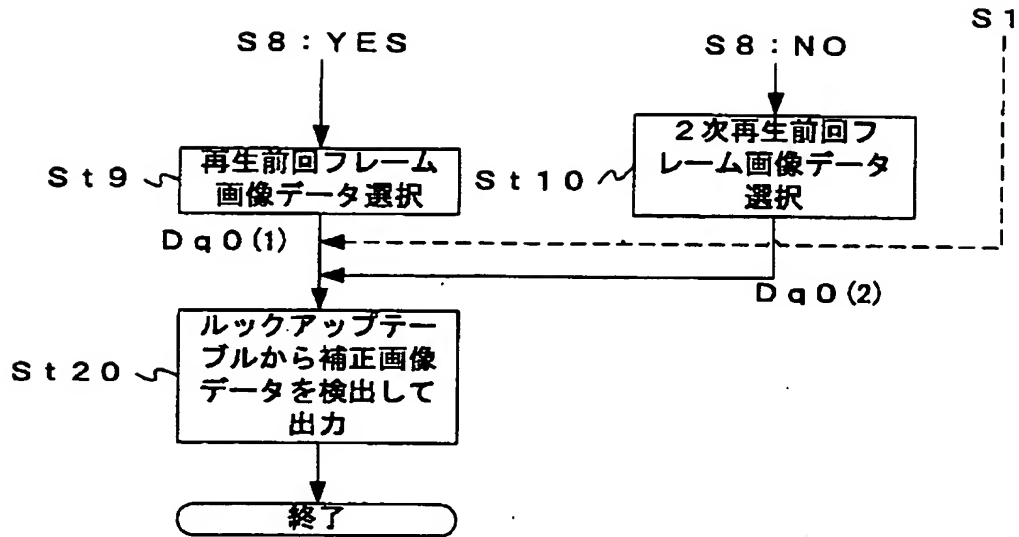


【図 11】

補正画像データ出力



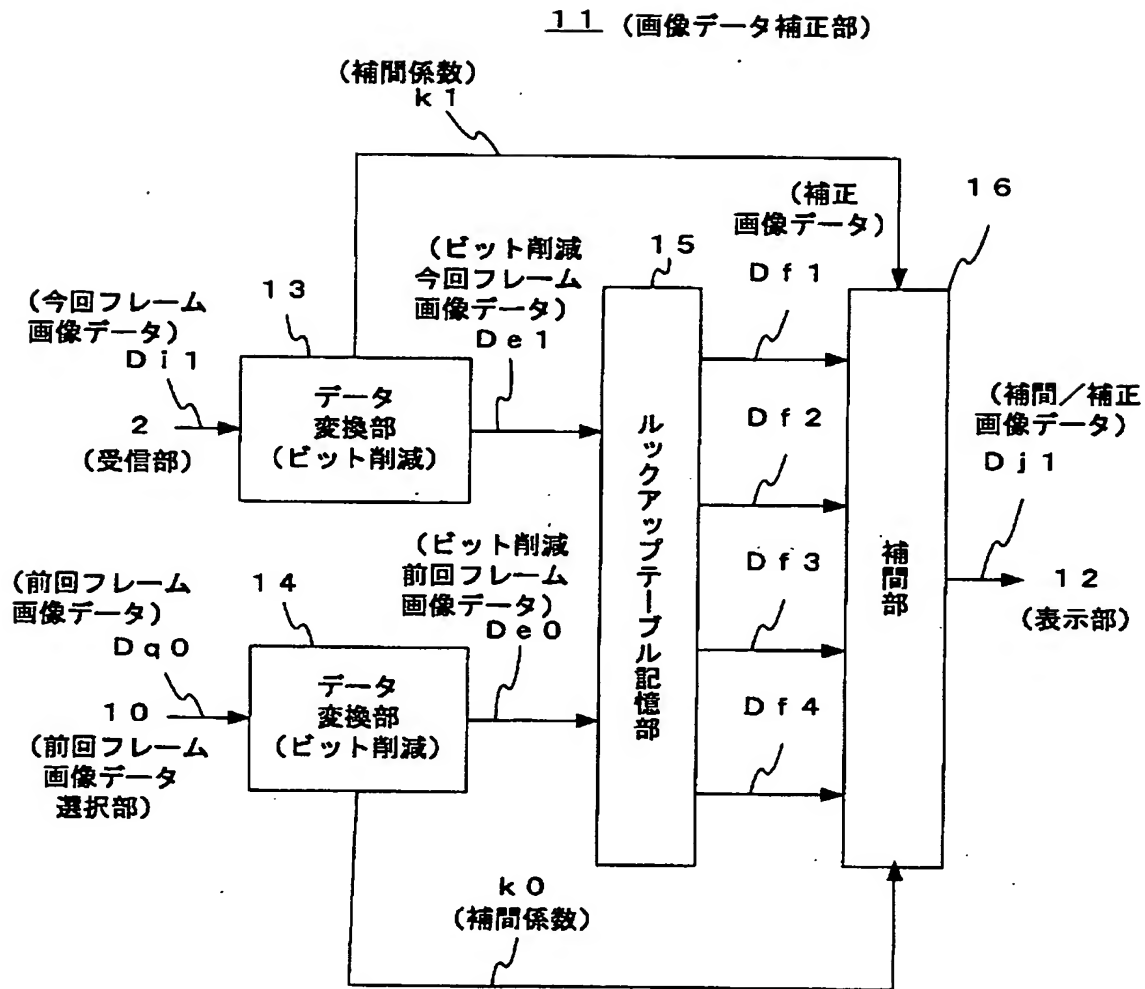
【図 12】



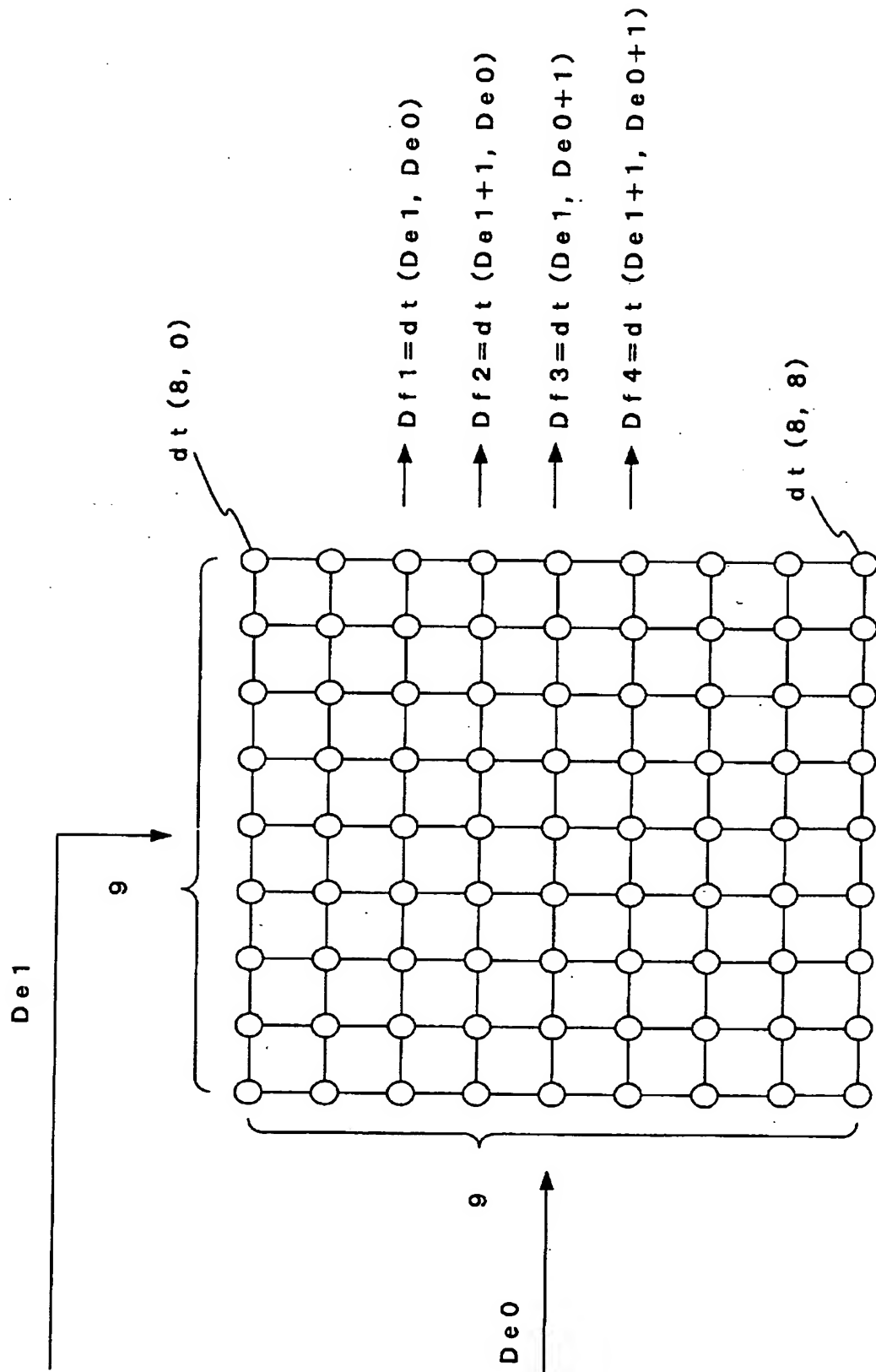
【図 13】

| | A | B | C | D | E | F |
|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|
| a | アドレス 0 | | アドレス 1 | | アドレス 2 | |
| b | | | | | | |
| c | アドレス N | | アドレス N+1 | | アドレス N+2 | |
| d | | | | | | |
| e | アドレス 2N+1 | | アドレス 2N+2 | | アドレス 2N+3 | |

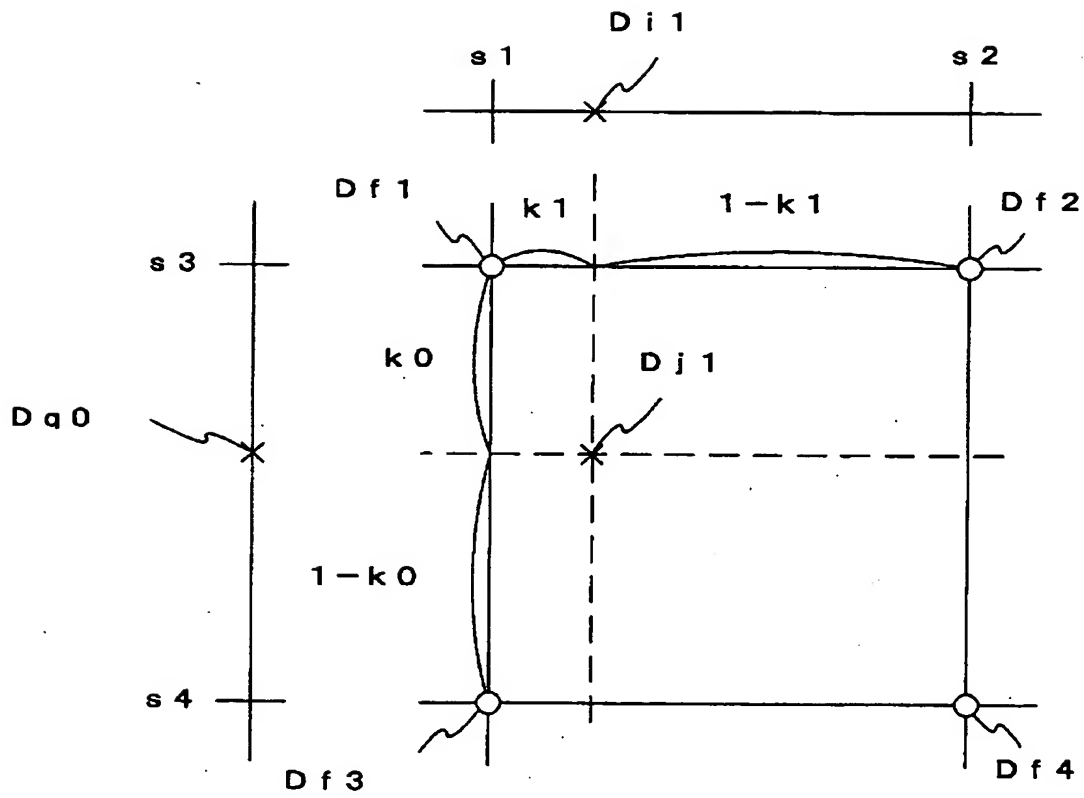
【図 14】



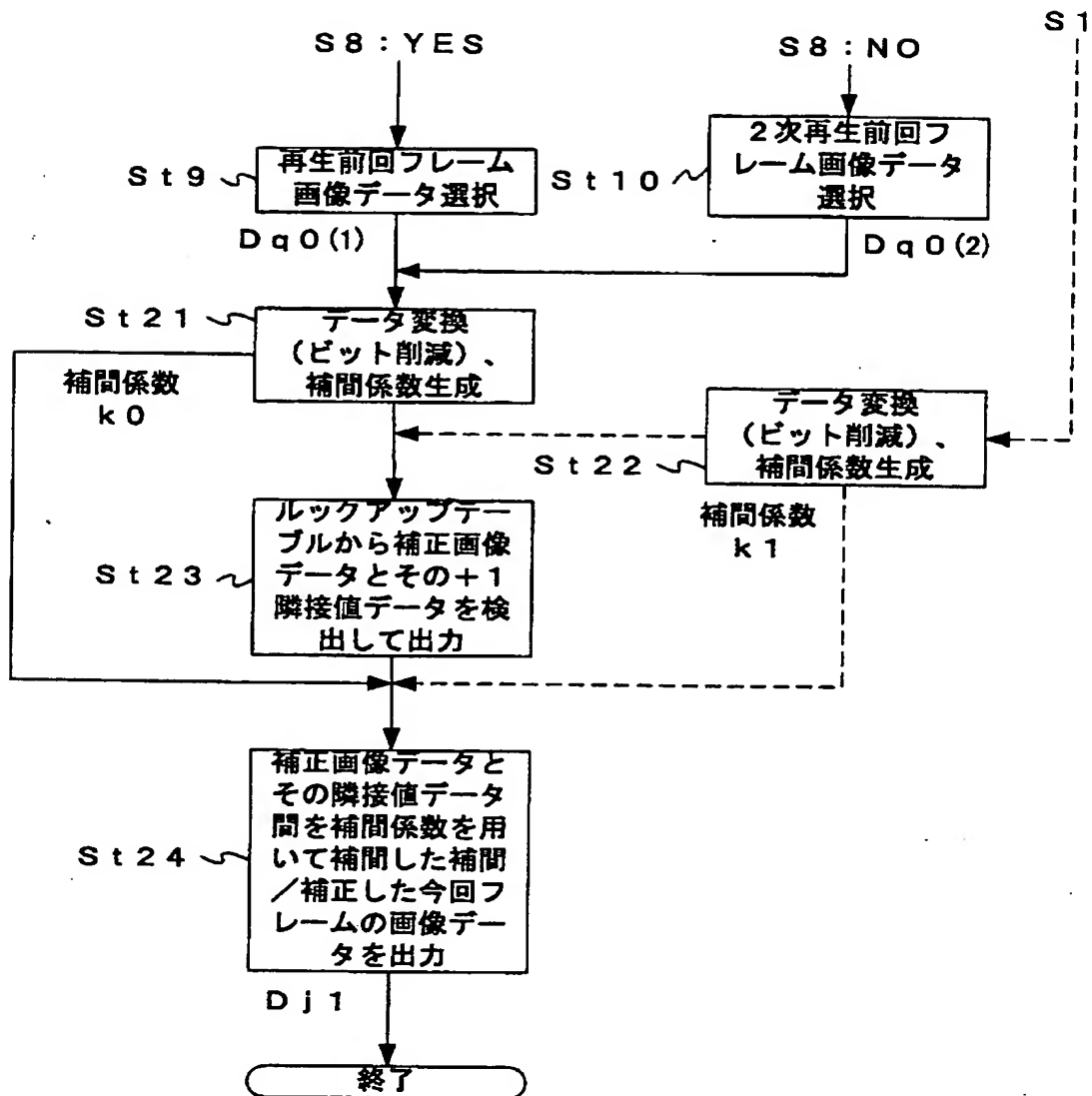
【図 15】



【図16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 静止画像の場合の誤補正による画像表示品質の悪化を抑制でき、画像データ用メモリの容量を削減しても画像データの時間的な誤差を抑制できる画像データ処理回路を提供する。

【解決手段】 再生今回画像データ D_{b1} と再生前回画像データ D_{b0} との間の第1の変化量 D_{v1} を演算する変化量算出部8と、第1の変化量 D_{v1} と元今回画像データ D_{i1} とから2次再生前回画像データ D_{p0} を再生する前回フレーム画像データ2次再生部と、第1の変化量 D_{v1} の絶対値の多少により再生前回画像データ D_{b0} と2次再生前回画像データ D_{p0} とから一方の画像データを選択する前回フレーム画像データ選択部10と、選択された方の前回フレームの画像データと元今回画像データ D_{i1} とから元今回画像データ D_{i1} の画像表示信号の電圧レベルを補正する画像データ補正部11とを備える。

【選択図】 図1

認定・付加情報

| | |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2003-087617 |
| 受付番号 | 50300503851 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第二担当上席 0091 |
| 作成日 | 平成15年 4月 2日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|-------------------|
| 【識別番号】 | 000006013 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 |
| 【氏名又は名称】 | 三菱電機株式会社 |

【代理人】

申請人

| | |
|----------|------------------------------|
| 【識別番号】 | 100083840 |
| 【住所又は居所】 | 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル 4階 |

| | |
|----------|------|
| 【氏名又は名称】 | 前田 実 |
|----------|------|

【代理人】

| | |
|----------|--------------------------------------|
| 【識別番号】 | 100116964 |
| 【住所又は居所】 | 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル 4階 前田特許事務所 |

| | |
|----------|-------|
| 【氏名又は名称】 | 山形 洋一 |
|----------|-------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月24日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 |
| 氏 名 | 三菱電機株式会社 |